Mitt. Bot. München	Band VII	p. 219 - 261	1.12.1968

FLECHTEN AUS DEM NORDÖSTLICHEN AFGHANISTAN gesammelt von H. ROEMER im Rahmen der Deutschen Wakhan-Expedition 1964

von

J. POELT und V. WIRTH

Bearbeitungen von Flechtensammlungen aus den verschiedensten Teilen der Erde machten früher einen großen Teil der lichenologischen Literatur aus. Diese Form von Publikationen ist in den letzten Jahrzehnten glücklicherweise etwas in den Hintergrund getreten zugunsten vertiefter Studien über spezielle Formenkreise; allzu zahlreich waren die Fehler, die in solchen Studien aufgetreten waren, allzu häufig Doppelbeschreibungen von Arten, die zu einem erheblichen Chaos von Namen geführt haben.

Besonders betrüblich entwickelten sich die Dinge für den Bereich der mediterranen bis innerasiatischen Trockengebiete. Kollektionen aus diesem Raum wurden von ganz verschiedenen Lichenologen an ganz verschiedenen Stellen unabhängig bearbeitet, und ein Blick in die Literatur lehrt, daß dabei allzu wenig auf die Angaben der jeweils anderen Autoren eingegangen wurde. Die Materialien waren zumeist spärlich und konnten kaum auf mehrere Herbarien verteilt werden. Des weiteren ändern sich weitverbreitete und euryöke Arten unter den Einflüssen des vielfach extrem trockenen und durch starke Windwirkungen ausgezeichneten Klimas jener Landstriche in Form und innerer Struktur ganz erheblich; das unbekümmerte Beschreiben von Modifikanten als neue Arten hat erst vor wenigen Jahren WEBER 1962 zu einem im Kern sicher berechtigten Protest veranlaßt.

So muß es verwundern, daß hier trotzdem eine solche Be-

arbeitung vorgelegt wird.

Die Berechtigung ergibt sich unseres Erachtens aus der Tatsache, daß aus Afghanistan bisher überhaupt wenig an Flechten bekanntgeworden ist, und daß die Hauptmenge der behandelten Aufsammlungen aus dem abgelegensten Teile des Landes stammt, der zugleich nur mit großen Schwierigkeiten zugänglich ist. Es handelt sich um den sogenannten Wakhan, jenen schmalen Streifen afghanischen Landes, der sich an der Nordflanke des östlichen Hindukusch, zwischen Pakistan und das sowjetische Pamir eingezwängt, bis zur chinesischen Provinz Sinkiang hinzieht.

Nicht zuletzt bewegte uns die außerordentlich große Umsicht und Sorgfalt, mit der die Aufsammlungen durch Herrn H. ROEMER im Rahmen der Deutschen Wakhan-Expedition 1964 zusammengetragen worden sind, die Ergebnisse zu publizieren. Wir möchten nicht versäumen, Herrn ROEMER auch an dieser Stelle für seine Tätigkeit Anerkennung und Dank auszusprechen.

Einige zusätzliche Proben wurden von Herrn Doz. Dr. D. PODLECH, dem wir ebenfalls danken, im nordöstlichen Afghanistan aufgenommen. Einige Angaben aus dem Mir Samir-Gebiet verdanken wir Herrn O. L. GILBERT.

Das bearbeitete Material ist in der Botanischen Staatssammlung München (M) niedergelegt.

Für das Ausleihen von Vergleichsmaterial haben wir zu danken den Herren Dr. St. AHLNER und T. HASSELROT, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, und Prof. Dr. K. H. RECHINGER, Naturhistorisches Museum Wien. Herrn Dr. A. VĚZDA sind wir für die kritische Begutachtung von Conotrema freyi, Herrn Dr. H. HERTEL für die Anfertigung von Zeichnungen und Analysen zu Dank verpflichtet.

Bisherige Aufsammlungen in Innerasien

Die recht bedeutsamen lichenologischen Ergebnisse von Reisen verschiedener Forscher wie Th. STRAUSS und K. H. RECHINGER, welche Flechten jeweils nur zusätzlich zu anderen Pflanzengruppen zu sammeln pflegten, wurden glücklicherweise in einem "Prodromus einer Flechtenflora des Iran" zusammengefaßt, den wir Ö. SZATALA 1957 verdanken. Eine Aufsammlung aus dem Karakorum wurde von J. POELT 1961 publiziert. Für das anschließende Übergangsgebiet des Kaschmir sei auf die Studie

von SCHUBERT & KLEMENT 1966 verwiesen. Für das innere China, besonders Kansu und die innere Mongolei, sind uns nur die beiden umfangreichen Arbeiten von H. MAGNUSSON 1940 und 1944 bekanntgeworden; ihnen liegen die Kollektionen der von SVEN HEDIN geleiteten schwedischen Innerasienexpedition zugrunde. Mit Flechten aus der (äußeren) Mongolei beschäftigen sich zwei Beiträge aus dem Jahre 1965 von O. KLEMENT und A. VĚZDA. Für die sowjetischen Grenzbereiche sind unseres Wissens nur kleinere Arbeiten publiziert worden. Hingewiesen sei auf VAINIO 1889 und 1904.

Die Aufsammlungen von H. ROEMER

stammen zum allergrößten Teil aus dem Gebiet des Wakhan; eine Reihe von Proben wurde auf dem Anmarschweg im anschließenden NO-Afghanistan, einige wenige in Zentralafghanistan aufgenommen. Die allgemeinen Vegetationszüge des Wakhan sind hier nicht darzustellen. Klimatisch zeichnet sich das Ost-West verlaufende Tal durch seine außerordentlich hohe Trockenheit aus. Nach Schätzungen von H. ROEMER dürfte das Niederschlagsmittel pro Jahr bei unter 100 mm liegen. Messungen der relativen Luftfeuchtigkeit einer Reihe von Tagen im Juni und Juli ergaben ein mittleres Tagesminimum von 3,1% und ein mittleres Tagesmaximum von 36% (um 4 Uhr morgens). In den Höhen nehmen die Niederschläge und vor allem die Bewölkung zu. Die allgemeinen Züge der Flechtenvegetation werden daraus verständlich. H. ROEMER schreibt darüber in einem "Vorläufigen Bericht über die botanischen Arbeiten bei der Deutschen Wakhan-Expedition 1964":

> 'Trotz seiner Trockenheit hat der Wakhan eine recht ansehnliche Flechtenvegetation aufzuweisen. Allerdings handelt es sich überwiegend um anspruchslose Krustenflechten.
>
> Im Talgrund des Haupttals selbst sind keine Flechten zu finden, doch schon in den kaum höher gelegenen verengten Ausgängen der Seitentäler und etwas darüber an den Trockenhängen beginnt Flechtenbewuchs auf den Nordseiten von Blöcken und anstehendem Gestein. Bei 3200 bis 3800 m scheint das Optimum für die meisten Arten zu liegen. Lange lagernde Blöcke und Felsen sind auf der Schattenseite oft mit einem geschlossenen Überzug von Krustenflechten bedeckt, während die Sonnenseite in der Regel wie emailliert erscheint vom sog. "Wüstenlack", äußerst harten Ausschei-

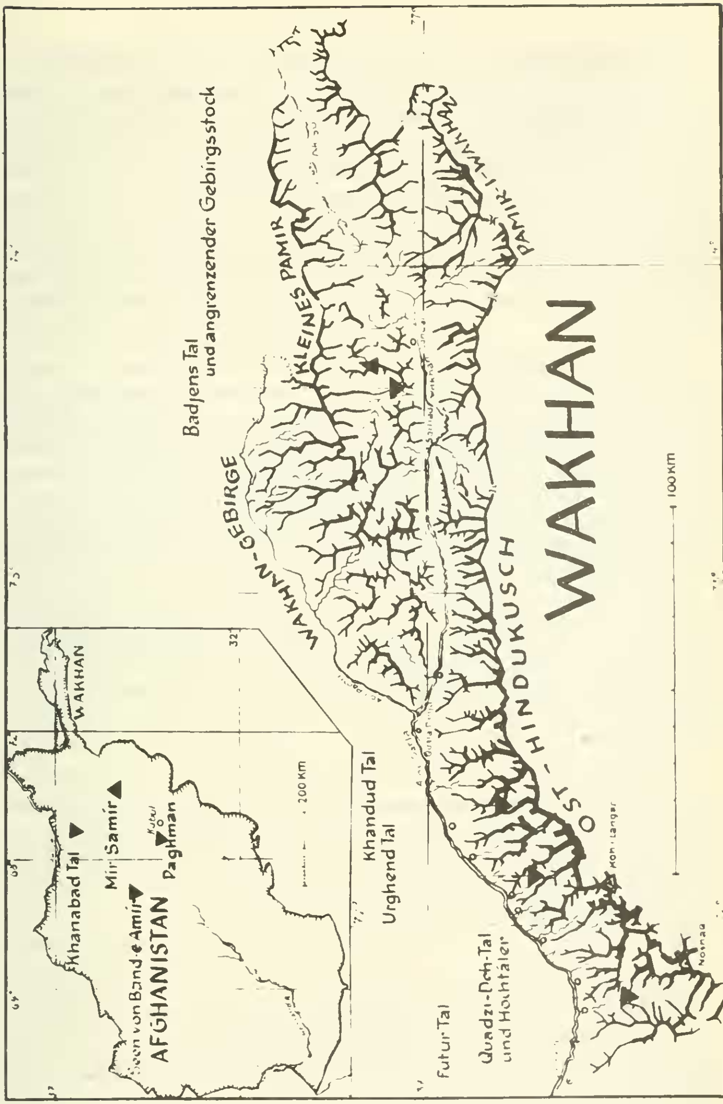
dungen von Eisenoxyden.
Über 3800 m wird der Flechtenbewuchs wieder etwas schütterer, ist aber bei 5400 m noch mit etwa 10 Arten vorhanden. Die Obergrenze der Flechten für das Wakhan-Gebiet konnte im Rahmen meiner Arbeit nicht festgestellt werden.'

Der Bitte des älteren Verf. gemäß hat Herr ROEMER Flechten nur an wenigen Stellen gesammelt, hier aber möglichst vollständig. Die Lage der Fundpunkte ergibt sich aus der beiliegenden Karte.

Zu den Bestimmungen

Laub- und Strauchflechten, die sich anhand von Monographien gewöhnlich leichter bestimmen lassen, enthält das Sammelgut wenig. Überwiegend sind gerade die am meisten kritischen Krustenflechtengattungen wie Acarospora, Lecanora s.ampl., Caloplaca vertreten, bei denen Bestimmungen auch in besser bekannten Gebieten oft ein Fragezeichen tragen müssen. Wir versuchten diese und andere Gruppen anhand von MAGNUSSON 1940 und 1944 sowie SZATALA 1957 zu bestimmen. Wir sind uns klar darüber, daß eine kritische Revision all der zahlreichen aus Südeuropa, Nordafrika, Vorder- und Innerasien beschriebenen Arten eine ganz wesentliche Veränderung des heutigen Bildes von Namen und "Verbreitungen" mit sich bringen wird. Wir dürfen hierzu etwa auf das Beispiel der Anaptychia ulotrichoides (POELT 1966) verweisen, die unter 5 verschiedenen Namen aus Zentralasien, dem Kaukasus und Algerien beschrieben worden ist. Es schien uns allerdings wenig sinnvoll, solchen Revisionen in Einzelpunkten vorgreifen zu wollen. Unsere Angaben sind also zumindest in einem Teil der Fälle nur mit den zitierten Arbeiten vergleichbar. Für die reich vertretene Gattung Acarospora liegt zwar die Monographie von MAGNUSSON 1929 mit Nachträgen von 1933 und 1956 vor; jedem einigermaßen erfahrenen Lichenologen dürfte es aber bekannt sein, daß es der dort verwendeten, sehr oft auf mikroskopische Details begründeten, Sippendifferenzierung wegen häufig außerordentlich schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist, zu identischen Bestimmungen zu kommen; an dem neuerdings bezweifelten Vorliegen zahlreicher Arten dieser Gattung möchten wir allerdings im Prinzip nicht zweifeln.

Die Nomenklatur folgt den angegebenen Werken. Bei bekannteren Arten sind nur neuere Arbeiten zitiert. Ältere Hinweise mögen aus ZAHLBRUCKNER 1921 - 1940 entnommen werden.



Verkleinerung aus WAKHAN 64

Allgemeine Züge der Flechtenvegetation im Arbeitsgebiet

Die Flechtenflora wird offenbar in erster Linie durch die extreme Trockenheit bestimmt. Ihr sind Laub- und Strauchflechten weniger gewachsen als Krustenflechten. Strauchflechten, auch die so anpassungsfähige Gattung Cladonia, fehlen daher vollkommen, ausgenommen die neue Anaptychia roemeri. Laubflechten sind sehr selten. Parmelia, sonst in Trockengebieten mit einer ganzen Reihe von Arten vorkommend, hat einen Vertreter, P. infumata, der mit seiner kümmerlichen Entwicklung zeigt, daß er an der Grenze der Lebensmöglichkeit angelangt ist.

Innerhalb der Krustenflechten überwiegen wenige Gattungen: Acarospora, Caloplaca, Lecanora, Aspicilia; auch Rinodina scheint in Formen, die mit den borealen Arten nichts zu tun haben, gut vertreten zu sein. Es handelt sich vielfach um nitrophile Arten, die sich an günstigen Stellen in vielen Arten zusammendrängen. Die allgemeine Verbreitung von Xanthoria elegans, welche von jeder Expedition nach Innerasien in Mengen mitgebracht wird, belegt die Wichtigkeit des Faktors Düngung klar.

Auffällig - bei vielen Krustenflechten zu beobachten und biologisch von Bedeutung - ist das häufige Vorkommen von Epinekralschichten, wie sie, unter dem Stichwort "Fensterflechten", von VOGEL für südwestafrikanische Lichenen behandelt wurden. Die Erscheinung müßte an einem umfangreicheren Material genauer studiert werden.

Bemerkenswert erscheint weiter die oft sehr große Zahl von Arten, die sich auf einem einzigen Gesteinsstück zusammendrängen, dann das häufige Vorkommen von Flechtenparasiten (bei vielen Proben allerdings nur fragmentarisch), für welche die Infektion offenbar durch den Windschliff erleichtert wird, der zur Erosion von ganzen Lageroberflächen führen kann.

Zur geographischen Verbreitung der behandelten Flechten

Über die Geographie von Krustenflechten etwas auszusagen, bleibt vorderhand in allen Fällen ein fragwürdiges Unternehmen, einfach weil bei kaum einer Art die Verbreitung wenigstens in Umrissen bekannt ist. Wenn hier der Versuch einer Ordnung in Gruppen unternommen wird, so müssen die sicher aufschlußreichen

Gattungen Acarospora und Aspicilia weitgehend beiseite bleiben; zu unsicher sind bei ihnen die Arten definiert, und von ihren Arealen sind nur Zufallsfunde bekannt. Bei den anderen scheinen sich gewisse Artengruppen gleicher Verbreitung anzudeuten. Aber auch hier müssen Aussagen sehr vorläufig sein. Gerade in den letzten Jahren wurden mehr und mehr europäisch-asiatische xerische Arten aus Nordamerika nachgewiesen, und es steht zu erwarten, daß die Reihe dieser Flechten noch größer wird. Wie auch bei den Moosen dürfte sich ein in den eurasischen Trockengebieten und im westlichen Nordamerika disjunkt verbreitetes Element herausschälen.

Als mutmaßliche Vertreter eines Innerasiatischen Gebirgselements mögen genannt werden: Acarospora assimulans, A. rufa, Anaptychia sect. Protanaptychia mit A. desertorum, A. roemeri, A. ulotrichoides (bis Algerien), A. elbursensis, Caloplaca hedinii, C. paulsenii, Lecanora placentiformis, L. baicalensis, L. pachyphylla, Lecidea percrassata, L. pulcherrima, Rinodina straussii, Sporastatia asiatica, die Gattung Sphaerothallia (bis Algier und vermutlich Nordamerika, wo die vor kurzem beschriebene Agrestia sicher nahe steht).

Als Angehörige des altaiisch-alpinen Elements, das in der Arktis fehlt, wären zu nennen: Caloplaca biatorina, C. anchon-phoeniceon, C. paulii, Lecanora disperso-areolata, L. muralis var. dubyi, Rhizocarpon effiguratum, Teloschistes contortuplicatus.

Weitverbreitete Oreophyten sind etwa: Dimelaena oreina, Staurothele clopima, Lecanora frustulosa, L. melanophthalma, L. peltata, L. atrobrunnea, L. tessellata var. caesia, Umbilicaria decussata, Parmelia infumata. - Die monotypische Gattung Glypholecia leitet mit ihrem stark disjunkten Areal zur ersten Gruppe über.

Weitverbreitete xerische Flechten sind z.B. Acarospora strigata, Fulgensia desertorum, Lecanora garovaglii, weitverbreitete Arten überhaupt etwa Xanthoria elegans und Candelariella aurella, beides Nitrophile.

Auffällig erscheint das Fehlen von sonst in asiatischen

Trockengebieten gut vertretenen Formen wie Acarospora subgen. Xanthothallia, Parmelia vagans.

Aufzählung der Arten

1. Flechten

Acarospora cervina Massal.; Magnusson 1929 p. 243: Am Khanabadfluß, ± 1250 m, Kalkfelsen in Steppenvegetation, gut entwickelte, aber sterile Thalli (F 89). Ränder und zum Teil auch die Oberflächen bereift. Gut mit mediterranem Material übereinstimmend, aber wegen der Sterilität nicht sicher.

Acaropsora sinopica (Wahlenb.) Koerb.; Magnusson 1929 p. 147: Khandud-Tal, Schieferfelsen, 4500 m, N-W-Exposition (F 88), ohne Begleitflechten, in der charakteristischen Form und Färbung.

Acarospora strigata (Nyl.) Jatta; Magnusson 1929 p. 207, 1940 p. 74: Band-i-Emir, nordexponierte Kalksandstein-Wand, mit Sarcogyne gyrocarpa und Candelariella sp., ± 3100 m (F 83). Lagerschuppen bis über 2 mm breit, also größer als in den Beschreibungen angegeben, aber doch zu klein für A. glypholecioides Magnusson 1940 p. 76, die schmälere und kürzere Sporen hat: 3 - 3,5 / 1 - 1,7 gegen 4 - 4,5 / 2,5 µ bei unserem Material. Die in Trockengebieten weitverbreitete Art ist bereits aus Westchina, der Mongolei, Turkestan, Ferghana und Vorderasien bekannt.

Acarospora suprasedens H. Magn.; Magnusson 1944 p. 36: Khandud-Tal, große Blöcke, 3500 m, mit Glypholecia scabra, Caloplaca anchon-phoeniceon, Candelariella aurella (F 13).

Eine Reihe weiterer Proben von Acarospora sect. (Eu-)Acarospora, darunter eine von subsect. Lecideoides, konnte nicht bestimmt werden.

Acarospora Massal. subgen. Acarospora sect. Trochia (Massal.) H. Magn.

Unter den braunen Acarospora-Arten des subgen.

Acarospora (syn. subgen. Phaeothallia) haben viele die Tendenz, die Randloben etwas zu verstärken oder zu verlängern. Die Sect. Trochia "Thallus ambitu radiatus, fuscus" läßt sich daher gar nicht leicht von Sect. Acarospora (syn. Euacarospora) trennen. Bei einer Reihe von Proben war sich der Bearbeiter über die richtige Einreihung durchaus nicht im klaren. Die folgenden scheinen einigermaßen sicher untergebracht zu sein, wenn auch manche Zweifel bleiben; meint doch schon MAGNUSSON 1929 p. 358 "These species, however, which are known in only few and perhaps poorly developed individualism, need further investigations". Daran hat sich bis heute nicht viel geändert.

Acarospora assimulans Vain.; Magnusson 1929 p. 357: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Felsblock auf sehr alter Moräne, 3200 m, mit Fragmenten verschiedener Silikatflechten (F 92). Das etwa 1,5 cm breite Lager ist dunkelbraun, die Randloben sind deutlich größer als die zentralen Loben, bis etwa 2 mm lang und fast so breit, gegenüber um 1 mm Durchmesser der zentrallen, vieleckigen, flachen inneren Areolen. Unterseite dunkel. Sporen um 3,5 - 4,5 / 2,5 - 3 µ. - Nach MAGNUSSON wäre die Art eine Kalkflechte.

Acarospora bohlinii H. Magn.; Magnusson 1940 p. 80, 1944 p. 39: Khandud-Tal, große Blöcke, 3500 m, zusammen mit Candelariella aurella, Lecanora invadens, Xanthoria elegans (F 3).

Acarospora rufa (Wain.) H. Magn.; Magnusson 1929 p. 362: Unteres Futur-Tal, 2700 m, Blockwerk, W-NW-Exposition, mit Xanthoria elegans (F 91). Felsgrat südlich des Futur-Tales, 3950 m, sehr gut entwickelt (F 87). Gratfelsen östlich des Badjenstales, 5350 m (F 90).

Die hierher gestellten Proben zeigen deutlich verlängerte Randloben, bis 4 mm lang. Oberfläche flach bis ziemlich gewölbt, Farbe fast schwarzbraun. Unterseite hell. Apothecien klein, eingesenkt. Sporen um 4,5 - 5 / 2 µ.

[Acarospora rufoalutacea (Harm.) H. Magn.; Magnusson 1929 p. 356, recht ähnlich A. assimulans, aber mit kleineren Sporen, etwa 4 / 1,5 - 2 µ und niedrigerem Hymenium (um 75 µ) wurde von GILBERT im zentralen Hindukusch gefunden.]

Anaptychia desertorum (Rupr.) Poelt, comb. nov.

Physcia desertorum (Rupr.) Savicz, Bot. Nat. (Leningrad) 4, no. 10-12: 2 (1938).

Physcia mereschkowskii Tomin.

Hierzu rechnen wir folgende Probe, die in den wesentlichen Merkmalen mit den Angaben bei SAVICZ übereinstimmt: Am Khanabad-Fluß, 1250 m, Kalkfelsen in Steppenvegetation (F 31), ein einziger Thallus. Lager weißlich mit leicht ockerlichem Ton, um 2 - 3 cm im Durchmesser, am Rande deutlich gelappt, Loben im Inneren krustig zusammenfließend. Oberfläche dicht mit einer Schicht aus Kristallen bedeckt, dadurch körnig-rauh. Die schalenähnliche Schicht ist besonders an den Lobenenden feinrissig. Oberfläche mit zerstreuten Punktsoralen und - vor allem an den Rändern - mit hyalinen, kräftigen, aber brüchigen, um 60 - 90 µ langen Borsten besetzt. Loben um 3 - 4 µ breit, am Rande gekerbt. Unterseite weißlich mit zerstreuten hellen, einfachen Rhizinen versehen. - Thallus 350 µ dick, davon Rinde um 20 µ, die darüber liegende Kristallschicht um 30 µ. Algenschicht um 120 (80 - 160) µ hoch, nicht streng gegen das Mark abgegrenzt. Algenzellen um 9 - 14 µ. Untere algenarme Markschicht um 100 µ hoch, die unteren 30 µ mit Kristallen erfüllt. - Pykniden eingesenkt. Pyknosporen 3, 5 - 5 µ lang. - Apothecien fehlen.

P h y s c i a   d e s e r t o r u m   scheint eine typische Art der innerasiatischen Trockengebiete zu sein; sie erreicht an der Kaspisee auch noch europäischen Boden.

Anaptychia roemeri [x)] Poelt, spec. nov. hoc loco

Thallus foliosi-fruticosus, brunneigriseus obscurus, complures cm latus, divisus in lobos intricatos permultos angustos, 0,4 - 0,6 mm latos, ad apices saepe dilatatos et denticulis instructos vel laceratos et in lobulis bacillares elongatos, ad marginibus rhizinis longis instructos. Superficies inferior subalbida. Pycnidia in verrucas imposita. Pycnosporae bacillares. Apothecia desunt.

Thallus düster graubraun, mehrere cm breit, sehr tief geteilt in dicht beieinanderstehende, 0,4 - 0,6 mm breite, bis um

---

[x)] Herrn H. ROEMER in dankbarer Anerkennung gewidmet.

5 mm lange, dicht gedrängte, meist schwach, an den Enden stärker aufsteigende Loben, die an den Enden häufig verbreitert und in kleine, oft fast drehrunde, meist warzig gezähnte Lobuli zerteilt sind. Oberfläche glatt bis - wegen der Epinekralschicht - warzig-körnig. An beschatteten Stellen ist die Oberseite hell graulich. Ränder und die helle Unterseite mit zerstreuten, hellen, bis über 1 mm langen, einfachen Rhizinen besetzt. Besonders am Rande des Lagers sind auf der Oberfläche kurze hyaline Zähnchen erkennbar. - Thallus um 150 - 250 μ dick. Rinde aus oberflächenparallelen Hyphen gebildet (nach Auflösen der Epinekralschicht mit konzentr. HCl sichtbar), um 20 - 30 μ dick incl. die graue Epinekralschicht. Die obersten sehr ungleich hohen Hyphenenden ± gebräunt. Algenschicht bis um 70 μ hoch, Algenzellen um 9 - 14 μ im Durchmesser. Mark mit dichten Kristallhaufen angefüllt, die eine fast durchgehende Schicht bilden, welche durch konzentr. HCl gelöst wird. Kristallschicht und algenfreie Markschicht um 50 μ hoch, die unteren 5 μ dichter hyphig und hellbräunlich. - Pykniden in Warzen eingesenkt. Pyknosporen stäbchenförmig, um 5 - 6 μ lang. - Apothecien fehlen.

Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, NW-exponiert, über dünner Erdauflage wachsend (F 100) - Holotypus!

Die neue Art gehört mit der vorigen und der folgenden zu Anaptychia sect. Protanaptychia Poelt 1966 p. 131. Sie unterscheidet sich von den anderen durch ihre meist ± aufsteigenden, sehr schmalen, dicht rasig gedrängten und tief geteilten Loben, von A. desertorum und A. elbursensis auch durch das Fehlen von Soralen, von A. ulotrichoides durch das Fehlen von Apothecien und das Vorhandensein von endständigen Lobuli, aus deren Abfallen oder auch Zerfall die Diasporen der Flechte hervorzugehen scheinen. - Das Material ist gut entwickelt und vergleichsweise reichlich.

Anaptychia ulotrichoides (Vain.) Vain.; Kurokawa 1962 p. 21, Poelt 1966 p. 131: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Felsblock auf sehr alter Moräne in Ephedra-Artemisia-Vegetation, 3200 m (F 86), ein kleines, fragmentarisches, unsicheres Lager. Der Fund wurde bereits bei POELT 1966 mitgeteilt. Die Pflanze sitzt zusammen mit Candelariella kansuensis auf einem Grimmia-Polster.

Caloplaca anchon-phoeniceon Poelt et Clauzade in Poelt 1958 p. 297; Futur-Tal, Felsgrat südlich des Tales, 3950 m, parasitisch auf Lecanora (Asp.) maculata (F 108).

Die Probe stimmt in Form und Farbe gut mit dem Holotypus (M) aus den Westalpen zusammen, wo sie ebenfalls parasitisch auf einer Aspicilia-Art wuchs. Auffällig ist das Fehlen eines vom Wirt freien Lagers, die zerstreuten, dicken Apothecien und Apothecien-Initialen von ungewöhnlich zinnober- bis scharlachroter Farbe. Die Sporengröße weicht bei F 108 gegenüber dem Typus etwas ab: 11,5 - 14,5 / 6 - 8 gegen 9,5 - 11,5 / 4 - 6 µ beim Typus. Nur weiteres Material kann die Frage klären, ob hier vielleicht eine schwach verschiedene Sippe vorliegt.

Caloplaca biatorina (Massal.) Steiner; Poelt 1954 p. 27: Am Khanabad-Fluß, 1250 m, auf Kalkfelsen (F 80), desgleichen mit Candelariella kansuensis, Acarospora sp., (F 7); Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, ± 3200 m, in NW-Exposition (F 8 und F 81), F 8 mit Candelariella kansuensis, Rinodina sp.; Khandud-Tal, große Blöcke bei 3500 m, mit Lecanora melanophthalma, Xanthoria elegans, Candelariella aurella, Lecidea sp. (F 78); Band-i-Emir, mit Rinodina sp. (F 79). - Die Art war auch einigen weiteren Proben in fragmentarischen oder gut ausgebildeten Lagern beigemischt. Sie dürfte im Gebiet weit verbreitet sein. Die bei POELT 1954 versuchte Trennung in eine kalkbewohnende var. biatorina und eine silicicole var. baumgartneri ließ sich zumindest im vorliegenden Material nicht durchführen, ebensowenig bestand Anlaß, einige der von J. STEINER beschriebenen Varietäten zu unterscheiden. Es mag allerdings sein, daß sich bei einer vergleichenden Betrachtung eines umfangreichen Materials einige Sippen herausfinden lassen. - Die Art ist vom Mittelmeergebiet bis in die Nordalpen und offenbar bis China weit verbreitet.

Caloplaca bicolor H. Magn.; Magnusson 1940 p. 132: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, NW-exponiert, zusammen mit Physcia dubia, Parmelia infumata, Lecidea sp. (F 14). - Die offenbar noch jungen Apothecien sind in den schmutzig bräunlich-weißen Thallus erst eingesenkt, später treten sie etwas hervor. Scheibe und Eigenrand sind mennigrot. Sporen 13,5 - 18 / 7,5 - 9 µ mit ziemlich dünner Scheidewand. Die Apothecienränder treten viel stär-

ker hervor als beim Typus, bei dem die Fruchtkörper weiter entwickelt zu sein scheinen. Die Art des Auftretens könnte dafür sprechen, daß hier nicht eine Art vorliegt, sondern 2: die Apothecien dürften nicht zum vorliegenden, sichtbaren Lager gehören, sondern einem parasitischen, dem Wirtslager innewohnenden Thallus entstammen.

Caloplaca hedinii H. Magn.; Magnusson 1940 p. 141: Band-i-Emir, 3100 m, auf Kalk mit Dermatocarpon sp., auf abgestorbenen Teilen besetzt mit Candelariella sp., steril (F 82).

Die Bestimmung ist nicht sicher, da die Exemplare steril und darüber hinaus geschädigt sind. Sie stimmen mit der Beschreibung gut überein im deutlich radiaten Wuchs der geschlossenen Randloben, in der hellen, ocker- bis schwach orangegelben Färbung, in der warzigen Oberfläche, die sich offenbar vom Zentrum ausgehend zunehmend (sorediös?) auflöst, so daß das weiße Mark freigelegt wird, auf dem sich fremde Flechten ansiedeln können. Die Lager erreichen bis mindestens über 1 cm Durchmesser, die Randloben sind etwa 0,3 bis 1 mm breit, bis über 2 mm lang.

Caloplaca intrudens H. Magn.; Magnusson 1940 p. 142: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, ± 3200 m, W-exponiert, zusammen mit Glypholecia scabra, Candelariella kansuensis, Xanthoria elegans, Lecanora (Asp.) sp. (F 128), desgleichen mit Lecanora (Asp.) subalbicans, Lecanora baicalensis, Rinodina straussii, Candelariella oleifera (F 131).

Die Exemplare bestehen größtenteils nur aus apothecientragenden Areolen, an einigen Stellen sind kurze, deutlich konvexe sterile Loben entwickelt. Die Farbe ist allerdings stärker rot als beim Typus, fast zinnober, die Sporen sind 8,5 - 10,5 / 5,5 - 6 µ gegenüber 12 - 13 / 5,5 - 6,5 µ beim Typus von C. intrudens nach MAGNUSSON bzw. 9 - 12 / 6 - 7,5 µ nach unseren wenigen Messungen an reifen Sporen. Vielleicht liegt hier doch eine andere Art vor. Allerdings scheinen die Typusexemplare größtenteils stark entfärbt bzw. von einer dicken Epinekralschicht überzogen zu sein.

Caloplaca paulii Poelt; Poelt 1965 p. 590: Badjens-Tal, an Gratfelsen östlich des Tales, 5350 m (F 84). - Der Fund dieser aus

den Alpen beschriebenen hochalpinen Kieselkalkflechte wird bereits bei POELT 1965 mitgeteilt, wo die Flechte näher behandelt wird.

Caloplaca paulsenii (Vain.) Zahlbr.; Magnusson 1940 p. 135: Am Khanabad-Fluß, 1250 m, auf Kalk (F 85), desgleichen mit Candelariella oleifera (F 4).

Diese in die Verwandtschaft von C. variabilis gehörige inner- bis vorderasiatische Art erinnert in der Tat, wie VAINIO angibt, an Lecanora atra und wurde auch von den Verf. zunächst für eine Lecanora gehalten. Unsere Stücke stimmen gut zu den Beschreibungen. Lager frisch weiß, ältere Teile oft abgeschliffen und verdreckt, daher ockergraulich. Sporen 14,5 - 17,5 / 6,5 - 9 µ. Paraphysenenden bis um 4 µ verdickt.

Caloplaca pyracea (Ach.) Th. Fr.: Prov. Takhar: Koh-i-Ishkamish, ca. 7 km südöstlich von Ishkamish, 1450 m, auf Zweigen von Rosa sp. mit verschiedenen anderen Flechten, 5. 1965 leg. D. PODLECH.

Die Probe stimmt ziemlich mit europäischem Material überein. Sporen 11 - 12,5 / 6 - 7 µ. - Auf eine Kritik von Namen und Gruppe kann hier nicht eingegangen werden.

Caloplaca tominii Sav.; Poelt 1954 p. 19: Mandaras-Tal. 4200 m, auf Erde (F 12). Das Material ist stark zerbröckelt, stimmt aber gut mit Proben der Art überein.

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.: Khandud-Tal, große Blöcke, 3500 m, mit Acarospora bohlinii, Lecanora invadens, Xanthoria elegans (F 3); Badjens-Tal, 5400 m, auf Erde ohne Begleiter (F 2); Sporen um 14 - 18 / 4 µ. - Prov. Takhar: Koh-i-Ishkamish, ca. 7 km südöstlich von Ishkamish, 1450 m, auf Zweigen von Rosa sp., s. 1965 leg. D. PODLECH. - Band-i-Emir, 3100 m, auf abgestorbenen Teilen von Caloplaca hedinii (F 82). - Die Art ist sicher nicht einheitlich.

Candelariella oleifera H. Magn.; Magnusson 1940 p. 126: Kalkfelsen am Khanabad-Fluß, 1250 m, mit Caloplaca biatorina (F 9), desgleichen mit Caloplaca paulsenii (F 4). Band-i-Emir, 3100 m, mit Lecidea alaiensis (F 1).

Die bei HAKULINEN 1957 nicht behandelte Art unterscheidet sich von der vorigen, wie am vorliegenden Material zu bestätigen, durch ihre im Durchschnitt längeren Sporen, (14 -)16 - 20,5 / 5,5 - 6,5 µ, durch die völlig freien, 2,5 - 3 µ dicken Paraphysen, durch das Vorkommen ± großer Mengen von Öltropfen im Hypothecium. Die Apothecien sind im Durchschnitt etwas kräftiger als bei der verwandten C. aurella, mit der die Art in der Achtsporigkeit übereinstimmt.

Candelariella kansuensis H. Magn.; Magnusson 1940 p. 127; Poelt 1958 p. 439. - Hierher seien vorläufig folgende zwar teilweise gut entwickelte, aber durchaus sterile Proben gestellt: Am Khanabad-Fluß auf Kalk mit Caloplaca biatorina, 1250 m (F 7). - Quadzi-Deh-Tal, großer Block, 3200 m, NW-expon., mit Caloplaca biatorina, Rinodina sp. (F 8). - Urghend-i-Bala-Tal, 4350 m (F 5). Felsgrat östlich des Futur-Tales, 3950 m, auf erdigem Substrat mit Collema sp. (F 6).

Die Pflanzen sind, wie bemerkt, durchgehend steril und ockergelb gefärbt mit leicht braunrötlichem Ton. In der Form weichen sie voneinander ab: bei F 5 und 6 bestehen sie aus Anhäufungen dicht gedrängter, stark gewölbter Warzen, F 8 auf Kalk hat größere, 0,8 - 1 mm breite, verflachte, oft eingeschnittene Warzen, F 7 auf Erde ist durch meist verlängerte, schmälere Schuppen ausgezeichnet, die gelegentlich angedeutet radiär stehen. Möglicherweise gehören die Proben zu verschiedenen Arten. Mit den besser bekannten europäischen Species (vgl. HAKULINEN 1954) lassen sie sich nicht identifizieren. Verläufig scheint es das beste, sie hier zusammenzufassen.

Collema tenax (Sw.)Ach. em. Degel.; Degelius 1954 p. 150: Im unteren Futur-Tal bei etwa 2700 m (F 38).

Sterile kümmerliche Exemplare von Collema sp. fanden sich in mehreren Proben; sie dürften meist zu dieser Art gehören.

Conotrema freyi[x)] Vězda et Poelt, spec. nov.

Thallus epilithinus, crustaceus, modice crassus, continuus, ob substratum rugosum rimosumque inaequabilis, haud distincte

x) Herrn Dr. EDUARD FREY, Münchenbuchsee, dem hochverdienten Schweizer Lichenologen, in Dankbarkeit und Verehrung zum 80. Geburtstag gewidmet.

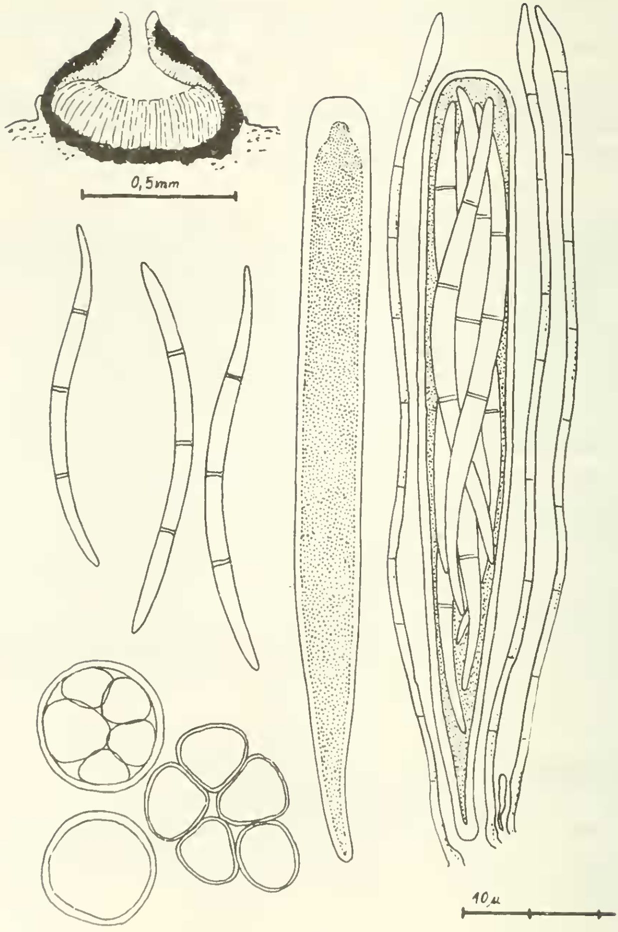


Abb. 2: Conotrema freyi, Typus: Schnitt durch ein reifes Apothecium, Sporen, unreifer Ascus, reifer Ascus mit Paraphysen, Algen mit Aplanosporenbildung.

limitatus, sordide albidus, protothallo nullo. Algae ad Trebouxiam pertinentes, cellulis globosis 15 - 18 μ crassis.

Apothecia dispersa, 0,6 - 0,8 mm lata, depresso-globosa, primum in thallo immersa, clausa, dein magis magisque thallo sublevantia depresso-conica, vertice radiatim furcata, apice apertura punctiformi demum orbiculari-dilatata dehiscenti, discum profunde detrusum aperienti instructa, nigra, thallo haud vestita; margo aperturae crenulatus, crenulis vulgo albescentibus. - Excipulum atrofuscum, subcarbonaceum, 80 - 100 μ crassum, interne / ad discum et latera hymenii versus / textura hyalina 50 - 60 μ crassa ex hyphis radiantibus contexta instructum. Hymenium cr. 100 μ altum, hyalinum. Paraphyses rectae, simplices, septatae, conglutinatae, tubulis 1,5 μ crassis, apicibus paulum incrassatis. Asci cylindrici, basim attenuati, vertice rotundati, membranis apice incrassatis et eo loco J+ intense caerulescens, 70 - 85 / 10 - 12 μ, 8-spori. Sporae bacillares, curvatae, apicibus rotundatis, in ascis vermiculari-contortae, transversim 3-septatae, hyalinae, leptodermaticae, 45 - 55 / 3 - 3,5 μ.

Pycnidia ignota.

Hab.: Hindukusch orient., in valle Quadzi-Deh dicto, alt. 3200 m s.m, (F 136), Holotypus!

Die Gattung Conotrema wird derzeit von anderer Seite bearbeitet. Auf eine nähere Kritik der neuen Art sei daher an dieser Stelle verzichtet.

Dermatocarpon moulinsii (Mont.) Zahlbr. var. pellitum Poelt et Wirth, var. nov.

differt a var. moulinsii thallis maioribus, subcrassis et rhizinis fruticulosis plerumque dense aggregatis: Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, Echani-Tal, Berg östlich des Chunduk-Passes, an Felsen, 4650 m, 7.1965, leg. D. PODLECH, Holotypus!

Die neue Sippe unterscheidet sich von var. moulinsii vor allem durch die stark strauchförmig verzweigten Rhizinen, die die Unterseite gewöhnlich als dichter Pelz bedecken. Manche Thalli sind allerdings fleckweise von Rhizinen frei. Die Lager sind bis über 5 cm breit, ein- bis mehrblättrig, meist ± gelappt, häufig mit den Rändern nach unten eingeschlagen. Die Oberseite ist bräunlich bis grau und weiß bereift. Unterseite fleischbräunlich bis dunkelbraun, mit um 1 mm hoher Rhizinenschicht. Die Rhizinen sind stark und unregelmäßig strauchig verzweigt, bräun-

lich bis schmutzig grauschwärzlich. Der innere Bau scheint nicht abzuweichen. Sporen 12 - 13,5 / 6 - 8 μ.

var. pellitum ist auf jeden Fall dem seltenen und lange mißverstandenen D. moulinsii nahe verwandt, dessen Rhizinen ungeteilt oder gelegentlich gegabelt sind. Sie hat nichts zu tun mit D. vellereum Zschacke, das von Nordafrika und der Halbinsel Krim über den Kaukasus bis in den Himalaya hinein verbreitet ist und durch die meist einblättrigen, starren Thalli, die tiefschwarze Unterseite und die verzweigten, aber klumpigen Rhizinen sowie die kleineren Sporen abweicht.

Dermatocarpon cf. perumbratum Nyl.: Khanabad-Fluß, 1250 m, Kalkfelsen in Steppenvegetation, mit Collema und Lecanora sp. (F 114). - Bestimmung fraglich.

Dimelaena oreina (Ach.) Norm.; syn. Rinodina oreina (Ach.) Massal., Rinodina altissima H. Magn. 1940 p. 155: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, ± 3200 m, N-Seite, zusammen mit Lecanora baicalensis, Lecanora (Asp.) Lecidea und Caloplaca sp. (F 107), desgleichen mit Lecanora baicalensis (F 39), desgleichen mit Lecanora baicalensis, Lecanora peltata, Caloplaca und Lecanora (Asp.) sp. (F 40).

Wir sind der Meinung, daß Rinodina oreina in verschiedener Hinsicht aus der Gattung Rinodina oreina herausfällt und wieder verselbständigt werden sollte. Rinodina altissima kann kaum unterschieden werden; die Apothecien bleiben auch bei D. oreina häufig eingesenkt, und einen greifbaren Unterschied in der Sporengröße konnten wir nicht ausmachen. Sporen bei F 107: 9 - 12,5 / 5,5 - 7,5 μ, bei Rinodina altissima nach MAGNUSSON 8 - 11 / 6,5 - 7,5 μ, bei R. oreina aus Europa (TH. FRIES 1871 p. 193) 9 - 12 / 5 - 8 μ. - Den Chemismus der Proben haben wir nicht näher untersucht.

Fulgensia desertorum (Tomin) Poelt; Poelt 1965 p. 600; syn. Caloplaca geoica H. Magn. 1940 p. 139: Khandud-Tal, 3500 m, auf Erde (F 15).

Die Art gehört zu den weitverbreiteten Erdbewohnern xerischer Gebiete. Ihr Areal reicht vom Mittelmeergebiet bis Innerasien; darüberhinaus kehrt sie im westlichen Nordamerika wieder, von wo sie von WEBER vor kurzem in sehr schönen Pro-

ben ausgegeben wurde (Lich. exs. COLO 134 als Caloplaca bracteata). Sie wurde häufig mit Fulgensia bracteata verwechselt, welche ihrerseits in den wärmeren Trockenländern zu fehlen scheint. Der greifbarste Unterschied sind die bei F. desertorum deutlich und nicht selten eingeschnürt zweizelligen, beiderseits abgerundeten Sporen, während C. bracteata konstant einzellige Sporen hat. Habituell scheint F. desertorum in Form und Dicke der Loben sowie in der Farbe sehr variabel zu sein.

Fulgensia sp.: Khanabad-Fluß, 1250 m, Kalkfelsen in Steppenvegetation, mit Lecidea decipiens und Collema sp. (F 17). - Es handelt sich um eine sehr kleine, unvollständig entwickelte Probe mit Schizidien, die nicht näher zugeordnet werden kann.

Glypholecia scabra (Pers.) Müll. Arg.: Khanabad-Fluß, Kalkfelsen in Steppenvegetation, 1250 m, (F 10). Quadzi-Deh-Tal, großer Block, 3200 m, auf kalkfreiem Gestein (HCl -), mit und über Lecanora (Asp.) subcaesia (F 11), ebenso mit Lecanora placentiformis (F 94); Band-i-Emir, 3100 m, Sandsteinwand, N-exponiert, kalkig (F 12). - Khandud-Tal, 3500 m, kalkfreies Substrat, mit Acarospora suprasedens, Caloplaca anchon-phoeniceon, Candelariella aurella, spärlich (F 13).

Die Proben sind teilweise deutlich genabelt (F 10, 12), die Apothecien sind aber nicht oder nur bei wenigen deutlich zusammengesetzt. Es scheint, als ob die Trennwände zwischen den fertilen Partien erst später eingezogen werden würden. Bei F 11 handelt es sich um eine größere Zahl junger, steriler Thalli, die direkt auf Aspicilia sp. sitzen und den Eindruck erwecken, daß Glypholecia scabra ein Jugendparasit sein könnte; dies wäre an einem größeren Material zu überprüfen.

Lecanora koerberiana Lahm var. ?: Prov. Takhar: Koh-i-Ishkamish, ca. 7 km südöstlich von Ishkamish, 1450 m, auf Zweigen von Rosa sp., 5.1965 leg. D. PODLECH.

Lager schmutzig weißlichgrau bis bräunlich (Eigenfarbe schwer festzustellen). Apothecien meist in Gruppen, 0,4 - 0,8 mm breit mit schwarzbrauner, oft leicht bereifter Scheibe und schmutzig weißlich-bräunlichem, vorstehendem bis gleichhohem bis zurücktretendem Rand; Rand K -. Hymenium um 50 μ hoch,

Epihymenium braun, K + schwach rotviolett. Paraphysen locker, oben stark kopfig verdickt, letzte Zelle bis 7 µ dick. Sporen 4-zellig, meist ziemlich stark gekrümmt, an den Septen oft leicht eingeschnürt, 12,5 - 15 / 4 - 5,5 µ.

Die Probe paßt nicht ganz mit europäischem Material zusammen, z. B. wegen der großen Apothecien und der ± bereiften Scheiben. Eine andere Einstufung muß sich aber auf eine Revision der insgesamt schlecht bekannten und wohl auch pleiophyletischen Gattung gründen.

Lecania ochronigra Steiner; Szatala 1957 p. 137: Khandud-Tal, große Blöcke bei 3500 m, mit Caloplaca biatorina und mehreren Acarospora-Arten (F 125).

Sehr kleiner, zwischen andere Flechten eingesprengter Thallus, dicklich, bräunlichweiß. Apothecien verengt aufsitzend, dünn berandet, mit alt ± gewölbter, schwärzlicher, dünn bereifter Scheibe. Hypothecium farblos bis leicht bräunlich. Paraphysen mit bis 7 µ dicken, kopfigen Endzellen. Epihymenium oliv- bis violettschwärzlich. Sporen um 9,5 - 11 / 6 µ. Gut mit der Beschreibung übereinstimmend, aber spärlich.

Lecania sp., parasitisch? auf Dermatocarpon perumbratum (F 114), siehe diese Art. - Wenige, winzige Thalli auf den Schuppen des Dermatocarpon. Apothecien lecanorin, sehr klein. Paraphysen mit bis 6 µ verdickten Endzellen. Sporen vierzellig, um 14 - 18 / 4 µ. - Vielleicht unbekannte Art.

Lecania sp. (F 127): Futur-Tal, Felsgrat östlich des Tales, 3950 m, Schiefer.

Lager rundlich, bis um 1,5 cm breit, schmutzig bräunlich weiß, glatt bis rissig bis seltener angedeutet areoliert, dünn. Apothecien zahlreich, in der Mitte ± gedrängt, aus Aufwölbungen breit aufbrechend bis verengt sitzend, bis um 1 mm breit mit schwach vorstehendem bis gleichhohem, flachem lagerfarbenem, oft leicht gekerbtem bis ausgeschweiftem Rand und flacher bis leicht gewölbter, schwärzlicher, fein bereifter Scheibe. Hymenium 50 - 60 µ hoch. Paraphysen leicht frei, an den Enden keulig-kopfig bis um 6 µ verdickt, Epihymenium purpurschwärzlich, K + karmin. Sporen zu 8, eingeschnürt, um 8,5 - 10 / 4,5 - 6 µ.

Eine sehr charakteristische Art, die derzeit nicht näher bestimmbar ist.

Lecanora sect. Aspicilia

Aspicilia wird heute üblicherweise als Sektion von Lecanora betrachtet. Wir sind aus verschiedenen Gründen überzeugt, daß Aspicilia nicht einmal in die Nähe von (Eu) Lecanora gehört, geschweige denn in die Gattung. Weil aber eine Wiederherstellung von Aspicilia einer gründlichen Überprüfung der Nomenklatur bedarf, nehmen wir davon Abstand, sie gleich hier durchzuführen. Außerdem scheint es uns besser, nicht wahllos alle publizierten Arten umzukombinieren, weil dabei zahlreiche Synonyme zu erwarten sind.

Aspicilia ist zudem die schwierigste und eine der artenreichsten Flechtengattungen in den Trockengebieten. Wie bereits oben betont, gründen sich unsere Bestimmungen auf die Schlüssel von MAGNUSSON 1940 und 1944 sowie SZATALA 1954.

Lecanora asiatica H. Magn. var. subfarinosa H. Magn.; Magnusson 1940 p. 92: Khandud-Tal, Schieferfelsen, 4500 m, mit Acarospora sp. (F 99). Futur-Tal, Felsgrat östlich des Tales, 3950 m, mit Lecanora melanophthalma var. obscura (F 101).

Lecanora bohlinii H. Magn.; Magnusson 1940 p. 93: Khandud-Tal, Schieferfelsen, 4500 m, NW-exponiert, mit Lecanora asiatica, Sporastatia asiatica (F 134). Sporen 12 - 15,5 / 7 - 12 µ.

Lecanora hedinii H. Magn.; Magnusson 1940 p. 98: Futur-Tal, Felsgrat südlich des Tales, 3950 m, zusammen mit beiden Varietäten von Lecanora melanophthalma (F 111).

Lecanora maculata H. Magn.; Magnusson 1940 p. 101: Futur-Tal, Felsgrat südlich des Tales, 3950 m (F 108), befallen von Caloplaca anchon-phoeniceon.

Lager schmutzig bräunlichgrau, deutlich gefeldert. Apothecien reif etwas vorstehend, bis um 0,7 mm breit, meist nur zu 1 je Areole, mit bereiften Scheiben und Rändern. Lager K -. Sporen zu wenigen (4?; ?; 4?), gemessen rund und 25,5 µ, oder elliptisch und 24 / 19,5 bzw. 25,5 / 17 µ.

Lecanora microspora Arnold; syn. Aspicilia m. (Arnold) Hue; Szatala 1957 p. 128: Kalkfelsen am Khanabad-Fluß, ± 1250 m

(F 118 und F 133).

Lager am Rande schwach effiguriert, kreidig weiß, bis über 1 mm dick, großfelderig areoliert, die Areolen am Rande bis 3 mm breit, K + rot. Apothecien eingesenkt, schwarz, bleigrau bereift, mit unregelmäßig eckiger, bis 1,2 mm breiter Scheibe. Hymenium um 125 µ hoch. Sporen 13 - 15 / 10 - 11 µ.

Lecanora scabridula H. Magn.; Magnusson 1940 p. 105.

Hiezu seien provisorisch die beiden folgenden, unter sich nicht übereinstimmenden Proben gerechnet, die beide steril sind und körnig-warzige Oberfläche haben; möglicherweise gibt es mehrere Arten dieses Typs: Badjens-Tal, Berg östlich des Tales, Gipfelfels, ± 5400 m (F 113, F 119).

Lecanora subalbicans H. Magn.; Magnusson 1940 p. 107: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, mit Lecanora baicalensis, Caloplaca intrudens, Rinodina straussii, Candelariella oleifera (F 131).

Lecanora subcaesia H. Magn.; Magnusson 1940 p. 108: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, mit Buellia hedinii, Acarospora cf. invadens (F 110).

Eine ganze Reihe weiterer Proben von Lecanora sect. Aspicilia ließ sich entweder nicht sicher bestimmen, obwohl gut entwickelt, oder war steril oder schlecht entwickelt.

Lecanora sect. Lecanora

Lecanora crenulata (Dicks.) Hook.: Band-i-Emir, Kalksinterseen nördlich der Koh-i-Baba-Kette, 3100 m, mit Caloplaca sp. und parasitischer Buellia, nicht sicher (F 130). - Sporen 9,5 - 13 / 6 - 6,5 µ.

Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach.: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block, 3200 m, NW-Seite, mit Candelariella cf. kansuensis, Acarospora sp. und Fragmenten anderer Arten (F 35). Futur-Tal, Blockwerk im unteren Tal, ± 2700 m, W-NW-Expos., mit Xanthoria elegans, sehr gut entwickeltes Stück (F 34). - Die Art wurde von MAGNUSSON 1944 p. 39 aus

der Mongolei mitgeteilt, von POELT 1961 aus dem Karakorum.

Lecanora invadens H. Magn.; Magnusson 1940 p. 87: Khandud-Tal, große Blöcke, 3500 m, mit Acarospora sp. (F 129). - Apothecien 0,4 - 0,6 mm breit, mit grauem Rand und schwärzlicher, aber dicht grau bereifter Scheibe. Sporen 9 - 11 / 5 - 5,5 µ. Die Apothecien sind nicht bogig gelappt, wie bei MAGNUSSON angeführt, stimmen aber gut in Aussehen und offenbar parasitischem Wachstum überein. Die Art kommt auch als Beimischung in einer Probe ohne Fundort, die aus Vorderasien stammen dürfte, in Herb. W vor (Acqu. 1911 No. 4246).

Lecanora percrenata H. Magn.; Magnusson 1940 p. 88, var.: Futur-Tal, 3950 m, Felsgrat östlich des Tales, mit Lecidea sp. (F 135). - Das Material stimmt gut mit der Beschreibung überein mit Ausnahme der Sporen, die wesentlich breiter als angegeben sind: 12 -14 / 7,5 - 8,5 µ gegen 12 - 15 / 4 - 4,5 µ. Die Differenz bestätigt aufs neue, daß die Gruppe von L. hageni-albescens-crenulata dringend einer Bearbeitung bedarf.

Lecanora placentiformis J. Steiner; Szatala 1957 p. 132; Poelt 1961 p. 89: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Felsblock auf sehr alter Moräne, N-exponiert, 3200 m, mit Lecanora asiatica, Glypholecia scabra und Fragmenten anderer Flechten (F 94).

Für diese Art, die man wegen der zwar kurzen und breiten, aber doch deutlich differenzierten, verlängerten, vom Substrat streng abgesetzten, olivbraunen Loben auch zum Subgen. Placodium versetzen könnte, vermögen die Verf. keine näheren Verwandten anzugeben. Sie wird an den angegebenen Orten ausführlicher oder kürzer beschrieben, so daß hier nur wenige Daten aus dem vorliegenden Fund zu zitieren sind: Rinde aus antiklinalen Hyphen aufgebaut, 60 - 70 µ hoch, mit grobkörnigen Ablagerungen im Geflecht und ± dicker Epinekralschicht. Paraphysen deutlich gegliedert, 1,5 - 2 µ, oben keulig bis 4 µ breit. Sporen breit elliptisch, 6 - 8 / 5 - 5,5 µ. Mark J -, Rinde K + rötlich. Unterseite der Loben schwarz, rauh. - Die Art, die bisher aus dem Iran, dem pakistanischen Karakorum und nun aus dem Hindukusch bekannt geworden ist, scheint ein sehr selbständiges Element unbekannten Anschlusses der innerasiatischen xerischen Gebirgsflora zu sein.

Lecanora zederbaueri Zahlbr., Catal. Lich. un. 5: 601 (1928), syn. L. badiella Steiner ap. Penther & Zederbauer, Ann. naturhist. Hofmus. Wien 20: 375 (1905): Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne in Ephedra-Artemisia-Vegetation, 3200 m, W-exponiert, mit Xanthoria elegans, Umbilicaria sp. (F 77), desgleichen mit Rinodina bohlinii und Lecanora frustulosa (F 93).

Die Art gehört zu der systematisch ungeklärten Gruppe von Lecanora badia, in der die große Modifikationsbreite der namengebenden Art das Erkennen von Sippen erschwert. Die Bestimmung kann deshalb nur als vorläufig betrachtet werden. Die Exemplare erinnern durch ihre fast graulichweiße Lagerfärbung zunächst nicht an die badia-Gruppe, mit der die Größe der Apothecien, die manchmal durchdringende Braunfärbung sowie die spindeligen Sporen übereinstimmen.

Lager stark entwickelt bis sehr reduziert, die Areolen hochgewölbt, bis 2 - 3 mm breit, oberseits graulichweiß bis leicht ocker getönt, rissig-areoliert mit hohen Epinekralschichten. Apothecien rundlich bis verbogen, mit flachen bis konkaven, schmutzig dunkelbraunen Scheiben und jung vorstehenden, später zurückgedrängten, lagerfarbenen, durch senkrechte Risse ziemlich regelmäßig krenulierten Rändern. Sporen spindelig, 10,5 - 14 / 3,5 - 5 µ.

Unbestimmt blieb eine Lecanora-Art mit grünlichgelbem, dicklichem Lager und 0,7 - 1,5 mm breiten Apothecien mit meist braunen, fast durchwegs stark geschädigten Apothecien und um 9,5 / 5 µ großen Sporen.

Lecanora subgen. Placodium

Lecanora baicalensis Zahlbr.; Poelt 1958 p. 481: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, N-Seite, 3200 m, mit Dimelaena oreina (F 39), ebenso mit Lecanora peltata, Caloplaca anchon-phoeniceon, Dimelaena oreina, Dimelaena sp. (F 40).

Die Exemplare stimmen sehr gut zu der offenbar typisch innerasiatischen Art und zeigen den deutlich bräunlichen Ton in der Färbung, die felderig-rissigen Epinekralschichten und die jung am Rande vertieften und dunkler gefärbten Scheiben.

Die häufige Vergesellschaftung der Art mit Dimelaena oreina wurde bei POELT 1958 p. 481 (unter Rinodina

altissima) bemerkt; bei den vorliegenden Proben sitzen mehrfach junge Thalli der Art mitten in sonst unversehrten Lagern der Dimelaena. Nach ähnlichen Bildern bei parasitischen Flechten zu urteilen, scheint L. baicalensis ein Jugendparasit, vielleicht ein Algenräuber zu sein, der bald ein selbständiges Lager aufbaut.

Lecanora disperso-areolata (Schaer.) Lamy; Poelt 1958 p. 491: Badjens-Tal, Gratfelsen östlich des Tales, 5200 - 5300 m, ein kleiner, gut entwickelter Thallus, ohne Begleiter auf Schiefer (F 32), desgleichen ± 3000 m, neben Firnschnee, größere, aber offenbar kranke Lager mit hochgewölbten Areolen und nur wenigen Apothecien mit den charakteristischen, lang elliptischen Sporen. - Die Art ist in den europäischen Hochgebirgen auf Kalkschiefern und Kieselkalken weit verbreitet. Sie scheint aber im Norden zu fehlen. Sie wurde von POELT 1961 p. 89 aus dem Karakorum gemeldet. - Sporen bei F 32: 11 - 15 / 3,5 - 5 μ.

Lecanora garovaglii (Koerb.) Zahlbr.; Poelt 1958 p. 511: Felsgrat südlich des Futur-Tales, 3950 m, ein etwas krankes Stück ohne Begleiter (F 36). Badjens-Tal, 5300 m, Gratfelsen neben Firnschnee (F 37). - Die Art wird bei POELT 1961 p. 89 für den Karakorum, 1966 p. 199 für den Osthimalaya angegeben. Sie ist in den trockenwarmen Gebieten des weiteren Mittelmeerraumes und Vorderasiens weit verbreitet und dringt vereinzelt in das südliche Mitteleuropa ein.

WEBER 1965 Nr. 118 vermutet neuerdings, daß es sich bei L. garovaglii um eine Modifikation von L. muralis handle. Der ältere Verf. hat die beiden Arten oft nebeneinander wachsen sehen, ohne jemals einen entsprechenden Übergang zu finden und hält sie nicht einmal für sehr eng verwandt, obwohl sie zweifellos in sect. Placodium zusammengehören.

Lecanora melanophthalma (Ram.) Ram. var. melanophthalma: Poelt 1958 p. 519: Felsgrat östlich des Futur-Tales, 3950 m, ein einziger, dicker, 3 cm messender, stark gelblicher, offenbar uralter Thallus (F 52). Badjens-Tal, Gratfelsen und Blöcke im Schutt, 52 - 5300 m, mit Aspicilia sp., kranke Exemplare (F 53).

Die Exemplare zeigen Mark P - im Gegensatz zu den folgenden Stücken, die kräftig gelb reagieren. Habituell gleichen sie aber mehr den Formen der var. obscura als den alpischen und

borealen Formen der var. melanophthalma. Nachdem durch EIGLER & POELT p. 288 gezeigt wurde, daß Psorom-Säure in offenbar geringer Konzentration auch in var. melanophthalma vorkommt, liegt es nahe var. obscura einzuziehen. Wir glauben aber, daß sich die dicklagerigen, meist kräftig reagierenden südlichen Formen gut unterscheiden lassen; möglicherweise sollte hier aber der morphologische Unterschied vorausgestellt werden, so daß auch vereinzelte nicht-reagierende Pflanzen der var. obscura untergeordnet werden können.

Lecanora melanophthalma (Ram.) Ram. var. obscura (Steiner) Poelt 1958 p. 520: Quadzi-Deh-Tal, großer Block auf alter Moräne, 3200 m, W-exponiert, mit Parmelia infumata (F 15). Urghend-i-Bala-Tal, 4350 m, mit Xanthoria elegans (F 55). Felsgrat östlich des Futur-Tales, 3950 m, N-W-exponiert. (F 56), unter anderem ein 4 cm breiter Thallus. Unteres Futur-Tal, 2700 m, W-NW-exponiert, mit Caloplaca biatorina (F 57). Badjens-Tal, 52 - 5300 m, Gratfelsen und Blöcke im Schutt (F 58). Khandud-Tal, großer Block, 3500 m, mit Xanthoria elegans, Caloplaca biatorina, Candelariella aurella (F 78). Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, Echani-Tal, Berg östlich des Chunduk-Passes, 4650 m, leg. D. PODLECH.

L. melanophthalma ist im Wakhan wie in ähnlichen innerasiatischen xerischen Gebirgsländern offenbar weit verbreitet und häufig.

Lecanora muralis (Schreb.) Rabh. var. dubyi (Müll. Arg.) Poelt; Poelt 1958 p. 499: Noshaq-Gebiet, Moräne, 4100 m, auf Schiefer, etwas weiß berandete Form, parallel zu "albomarginata" der var. muralis, gut entwickelt (F 59). Futur-Tal, Felsgrat östlich des Tales, 3950 m, ein Fragment ohne Randloben (F 60). Badjens-Tal, Gratfelsen und Blöcke im Schutt, mit wenig Aspicilia sp. und L. melanophthalma var. obscura (F 61). Paghman-Gebirge, Prov. Kabul, Nordhänge oberhalb des Dorfes Paghman, westlich Kabul, 2800 m, leg. D. PODLECH.

Die var. dubyi der weit verbreiteten, längst nicht völlig geklärten Gesamtart gehört den alpin-altaischen Gebirgen an, wo sie vor allem in den trockeneren Bereichen (Inneralpen, Vorder- und Innerasien) weit verbreitet und vielfach auch häufig ist. Sie stößt bis in den feuchten Osthimalaya vor (POELT 1966 p. 199), scheint dort aber nur als Kulturfolger aufzutreten.

Lecanora pachyphylla H. Magn.; Magnusson 1940 p. 120, Poelt 1958 p. 478: Band-i-Emir, ± 3100 m, auf Kalk (F 62). Die Aufsammlung besteht aus 2 kleinen, offenbar stark erodierten Thalli, bis 2 cm breit und 5 mm dick, ± hochgewölbt, fein rissig areoliert, hellgelb. Apothecien spärlich und schlecht entwickelt, verbogen, mit dunklen, schwach bereiften Scheiben. Die Art war bislang nur aus Kansu bekannt.

Lecanora peltata (Ram.) Steud.; Poelt 1958 p. 516: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Felsblock auf sehr alter Moräne, 3200 m, mit Candelariella kansuensis (F 63). Khandud-Tal, große Blöcke, ± 3500 m, mit Xanthoria elegans (F 64). Unteres Futur-Tal, 2700 m, mit Lecanora melanophthalma und Acarospora sp. (F 65). Felsgrat östlich des Futur-Tales, 3950 m, N-NO-Exposition (F 66).

Lecidea alaiensis Vain.; Vainio 1904 p. 247. Magnusson 1940 p. 48: Band-i-Emir, 3100 m, mit Candelariella oleifera und Fragmenten anderer Flechten auf Kalk. - Die Art gehört zur Gruppe der Lecidea goniophila sensu Magnusson 1945 und ist durch ihr weißes, rissig-felderiges, mit K nicht reagierendes Lager, die farblosen Hypothecien und Excipula ausgezeichnet. Sporen um 13 - 15 / 8,5 µ.

Lecidea atrobrunnea (Ram.) Schaer.: Paghman-Gebirge, Prov. Kabul, Nordhänge oberhalb des Dorfes Paghman, westlich von Kabul, 2800 m, leg. D. PODLECH. - Typisches Material dieser vor allem in Trockengebieten verbreiteten Art, die von GILBERT (in litt.) als am Mir Samir NO Kabul zwischen 4200 - 5200 m "common" bezeichnet wird.

Lecidea (Psora) decipiens (Hedw.) Ach.: Khanabad-Fluß, 1250 m, über Kalkfelsen in Steppenvegetation mit Fulgensia sp., Collema sp., Crossidium sp., steril (F 17). - Lagerschuppen rötlich, teilweise mit hohen weißlichen, zerborstenen Epinekralschichten bedeckt, unregelmäßig ausgerandet-gelappt.

Lecidea pavimentans H. Magn.; Magnusson 1940 p. 50: Urghend-i-Bala-Tal, Granitfelsen neben der Zunge des Urghend-Gletschers, 4350 m (F 18).

Ein einziges, über 2 mm breites, flaches, zusammenge-

setztes Apothecium auf einem nicht einwandfrei zuzuordnenden, grauen Lager neben verschiedenen Aspicilia-Arten und Candelariella kansuensis. Epihymenium blaugrün. Hymenium um 45 µ hoch. Hypothecium schwach braun. Sporen etwa 10 / 4 - 5 µ.

Lecidea percrassata H. Magn.; Magnusson 1940 p. 52; syn. Cladopycnidium sinense H. Magn., Magnusson 1940 p. 61: Band-i-Emir, 3100 m, Sandsteinwand (F 19 gut entwickelt, F 20 schlecht entwickelte, fast sterile Stücke).

Thallus außergewöhnlich dick, bis über 5 mm, weißlich sandfarben bis gelbstichig bleigrau, fein und regelmäßig areoliert, K -, KC -, C -, P -, Mark lokal stark J + violett, größtenteils aber J -. Apothecien teilweise stark zerteilt. Hypothecium farblos bis leicht gelblich. Hymenium 45 - 65 µ hoch, farblos. Sporen 8 - 10 - 13 / 4 - 5 - 6 µ, relativ dickwandig (Analyse von H. HERTEL). Pykniden mit punktförmigen bis verlängerten bis unregelmäßig verzweigten Öffnungen, die teilweise hieroglyphenartige Linien auf der Oberfläche bilden. Dieses Verhalten entspricht völlig dem Gattungsmerkmal von Cladopycnidium. In allen übrigen Charakteren stimmt unser Fund mit L. percrassata überein. Daß MAGNUSSON die Identität von L. percrassata und Cladopycnidium sinense nicht aufgefallen ist, dürfte auf die schlechte Entwicklung der Apothecien bei dem Typus von Cladopycnidium zurückzuführen sein, dessen f. chiodectonoides nur ein Entwicklungszustand mit sehr stark verzweigten Öffnungen sein dürfte. Unzweifelhaft gehört die Art in die Verwandtschaft von L. tessellata, die in allen wichtigen Merkmalen übereinstimmt und sogar ähnlich verzweigte Pyknidenöffnungen zeigen kann (siehe HERTEL 1967 p. 47). Wahrscheinlich ist L. percrassata zudem identisch mit L. persica Steiner; zumindest gilt dies für eine von SZATALA so bestimmte Probe vom Elburs-Gebirge (Mt. Kalak pr. Keredj, leg. K. H. RECHINGER, M).

L. percrassata ist ein Beispiel mehr für Arten mit stark aufgeteilten, sich in einfachen oder verzweigten Linien öffnenden Pykniden, die bei ganz verschiedenen Gattungen in xerischen Gebieten auftreten; es sei an Lecanora hieroglyphica Poelt 1958 p. 485 oder die unten genannte Sippe aus der Verwandtschaft von L. atrobrunnea erinnert.

Lecidea pulcherrima Vain.; Vainio 1889 p. 561: Khandud-Tal, auf Schieferfelsen, 4500 m, N-W-exponiert, mit Rhizocarpon

r i d e s c e n s und S p o r a s t a t i a a s i a t i c a (F 21).

Die hierhergestellte Flechte ist steril, aber trotzdem auffällig und in den Merkmalen charakteristisch. Das Lager besteht aus dicken, deutlich vom Substrat abgesetzten, rundlichen oder eckigen, am Rande auch verlängerten und lobenartigen, um 1 - 2 - 3 mm großen Areolen von einer bleichbräunlichen Farbe mit dicker, glatter, fast glänzender Rinde und einer leichten aber deutlichen, sich langsam verstärkenden K + rot-Reaktion. Die Unterseite ist, wie bei VAINIO angegeben, stellenweise hell, meist aber sind die Ränder aufgebogen und dann dick schwarz gesäumt. Apothecien fehlen.

Lecidea tessellata Floerke var. tessellata; Hertel 1967 p. 45: Paghman-Gebirge, Prov. Kabul. Nordhänge oberhalb des Dorfes Paghman, westlich von Kabul, 2800 m, leg. D. PODLECH, auf L e c a n o r a (A s p .) s p ., ein rundliches, habituell den europäischen Stücken gleichendes Lager. Mark J + violett, Apothecien nur in Anlagen vorhanden.

Lecidea tessellata Floerke var. caesia (Anzi) Arnold; Hertel 1967 p. 45: Khandud-Tal, große Blöcke bei 3500 m, neben U m b i l i c a r i a c y l i n d r i c a (F 23), desgleichen bei 4500 m auf Schieferfelsen, N-W-exponiert (F 24). - Felsgrat südlich des Futur-Tales, 3950 m, neben L e c a n o r a m e l a n o p h t h a l m a (F 28), bzw. mit T i c h o t h e c i u m p y g m a e u m (F 29). - Badjens-Tal, Gipfel östlich des Tales, 5400 m, ostseitig (F 25) bzw. Gratfelsen bei 5350 m (F 26). Die Thalli sitzen in allen Fällen auf und neben Lagern von A s p i c i l i a - Arten.

Die von typischer var. t e s s e l l a t a nicht sicher trennbare Sippe scheint im Gebiet durchwegs ein Jugendparasit auf A s p i c i l i a - Arten zu sein.

Lecidea e stirpe L. atrobrunneae: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, steril, neben Fragmenten anderer Flechten (F 27).

Das Lager der bemerkenswerten Flechte besteht aus dunklem Vorlager, dicht gedrängten, abgerundet polygonalen, bis etwa 1 mm breiten, flachen bis wenig gewölbten, dunkelbraunen Areolen mit weißem, dickem, J + violettem Mark. Eine größere Zahl von Areolen zeigt dunkelgraue flache bis gewölbte bis knollen-

förmige vorgewölbte Flecken von 0,5 - 1,5 mm Durchmesser, unter denen sich zahlreiche verzweigte Pykniden befinden, deren Ostiola auf der Oberfläche deutliche Linien bilden. Pyknosporen verlängert - elliptisch, um 3 - 4 / 1,5 μ auf langen Sterigmen.

Es liegt hier offenbar eine weitere Art der sicherlich nicht kleinen ökologischen Gruppe von Flechten stark xerischer Standorte mit reduzierter Apothecienbildung vor, aber dafür ungeheuer vermehrter Pykniden- und entsprechend Pycnosporenentwicklung.

Einige weitere Lecidea-Arten konnten nicht näher bestimmt werden.

Parmelia infumata Nyl.: Quadzi-Deh-Tal, großer Block, NW-Seite, 3200 m, mit Lecanora melanophthalma var. obscura, L. frustulosa, Caloplaca bicolor (F 14).

Winzige Lager, die wahrscheinlich zu dieser Art gehören, fanden sich in mehreren weiteren Proben. Andere Arten der Gattung Parmelia, von der einige xerische Arten weit in die Trockengebiete vorstoßen, waren in dem Material nicht enthalten. Die Stücke zeigen die typischen kurzen, ± zerstreuten Isidien der Art. Mark C -. Unterseite ± braun.

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau: Quadzi-Deh-Tal, großer Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, NW-exponiert, mit Parmelia infumata, Caloplaca bicolor, Lecidea sp. (F 14).

Ein kleines, aber einwandfreies Stück. Loben dunkelgrau, K + gelb, mit deutlichen Lippensoralen; Unterrinde prosoplektenchymatisch.

Rhizocarpon effiguratum (Anzi) Th. Fr.; Runemark 1956 p. 59: Khandud-Tal, Schieferfelsen, 4500 m, N-W-exponiert (F 75). Vorläufig sei hier auch eine ähnliche, sicher autotrophe Probe vom gleichen Fundort untergebracht, deren Mark sich in J nicht färbt (F 103). Beide Stücke weichen von europäischen Proben durch die hochgewölbten Loben ab; möglicherweise liegt hier eine andere Sippe vor. Weil aber Rh. effiguratum viel weiter im Osten im Himalaya ebenfalls vorkommt, besteht kein Grund am Vorhandensein der bisher nur aus den europäischen Hochgebirgen bekannten Art zu zweifeln.

Rhizocarpon pusillum Runemark 1956 p. 63 var. asiaticum Poelt, var. nov.

differt a varietate typica thallo crassiore areolis perconvexis substipitatis et sporis nonnihil latioribus. Typus: Khandud-Tal, 4500 m, Schieferfelsen, parasitisch auf Sporastatia asiatica H. Magn. (F 49).

Die neue Varietät gleicht in allen wesentlichen Merkmalen der typischen Sippe, doch sind die Areolen einheitlich hochgewölbt und am Grunde fast stielartig zusammengezogen, dazu mit 0,5 - 1 - 2 mm Durchmesser wesentlich größer. Zudem scheinen die Lager insgesamt größer zu werden. Oberfläche der Areolen feinwarzig. Mark J -, Mark und Rinde P + kräftig gelb. Sporen um 10 - 15 / 6 - 8,5 µ, also vor allem breiter als bei RUNEMARK für die Art angegeben.

Rh. pusillum wächst in der typischen Form parasitisch auf Sporastatia testudinea; die Art ist bisher bekannt aus den Alpen, den Pyrenäen und aus Zentralspanien. Sporastatia asiatica (siehe diese) ist nun eine wesentlich kräftigere Pflanze als Sp. testudinea. Es fragt sich, ob die größere Dicke und die abweichende Areolenform nicht auf eine bessere Ernährung infolge der Wirtsverschiedenheit zurückgeführt werden können. Das scheint uns angesichts der Einheitlichkeit von var. pusillum, die doch auch unter nicht völlig gleichartigen Bedingungen wächst, nicht wahrscheinlich zu sein. Wir vermuten eher, daß hier eine an einen anderen, wenn auch verwandten Wirt angepaßte, genetisch etwas verschiedene Kleinsippe vorliegt, auf die weiter zu achten ist.

Rhizocarpon ridescens (Nyl.) Zahlbr.; Runemark 1956 p. 129: Khandud-Tal, auf Schieferfelsen bei 4500 m, mit Lecidea (Psora) sp. (F 74 bzw. F 21).

Die gut entwickelte, aber sterile Probe zeigt gleich wie der Typus bzw. Stücke aus den Alpen auf dunklem Hypothallus locker, selten dicht stehende, hochgewölbte, kräftig gelbe Areolen, die an den Spitzen körnig sorediös aufbrechen. Mark J + blau, P + gelb. - Rh. ridescens ist eigenen Beobachtungen zufolge in den Alpen ein Bewohner trockener, meist südseitiger Überhangflächen. Sie dürfte als gewöhnlich sterile Form übersehen und wahrscheinlich weit verbreitet sein.

Rhizocarpon solitarium H. Magn.; Magnusson 1944 p. 28: Quadzi-Deh-Tal, großer, freistehender Block auf sehr alter Moräne, 3200 m, mit Dimelaena oreina, Lecanora melanophthalma, Aspicilia sp.

Die Probe stimmt gut mit der Beschreibung bei MAGNUSSON überein. Allerdings sind die einzeln (oder auch zu zweien) in den Asci liegenden Sporen offenbar meist kleiner. Wir maßen 58 / 45 und 18 / 20,5. Doch sind starke Größenunterschiede auch bei dem verwandten Rh. montagnei bekannt, das sich durch das schwarzbraune gegen farblose bis leicht bräunliche Hypothecium unterscheidet. - Die Art ist unseres Wissens bisher nur vom Originalfundort in der Mongolei bekannt.

Rinodina bohlinii H. Magn.; Magnusson 1940 p. 149: Quadzi-Deh-Tal, NW-Seite eines freistehenden Blockes auf sehr alter Moräne, um 3200 m, mit Lecanora frustulosa und L. zederbaueri, Caloplaca und Candelarielle sp. (F 93).

Die Probe stimmt mit der MAGNUSSONschen Beschreibung vergleichsweise gut überein. Das einzige vorhandene Lager ist allerdings nur 1 cm breit, unregelmäßig rissig areoliert mit bis 1 mm großen, sekundär in kleinere Warzen unterteilten lehmfarbigen Areolen. Apothecien mit deutlichen, aus etwas erhöhten Areolen bestehenden Lagerrändern, schließlich verengt sitzend, bis um 1 mm breit, mit braunschwarzer, meist leicht gewölbter Scheibe. Hypothecium leicht graubräunlich. Lymenium um 100 - 120 μ hoch, mit grünem bis braunem Epihymenium. Sporen um 18 - 22, 5 / 10,5 - 12 μ, offenbar durchwegs dünnwandig, am Septum in K etwas angeschwollen. Paraphysen um 1,7 - 2 μ dick, die Enden keulig, bis 5 μ breit.

Die Art steht offenbar verwandtschaftlich R. straussii sehr nahe, mit der sie der Sporentyp, die Berandung, die K-Reaktion des Epihymeniums (die bei MAGNUSSON nur für R. kansuensis, nicht für R. bohlinii angegeben wird) verbindet. Vermutlich sind diese Arten mit den übrigen Rinodina-Arten nicht näher verwandt, sondern stellen eine eigene, von Buellia herkommende Entwicklungsreihe dar.

Rinodina straussii Steiner; Szatala 1957 p. 1 50: Band-i-Emir, Kalksinterseen nördlich der Koh-i-Baba-Kette, 3100 m, Sandsteinfelswand, mit Caloplaca biatorina (F 105), desgleichen ohne Begleiter (F 106).

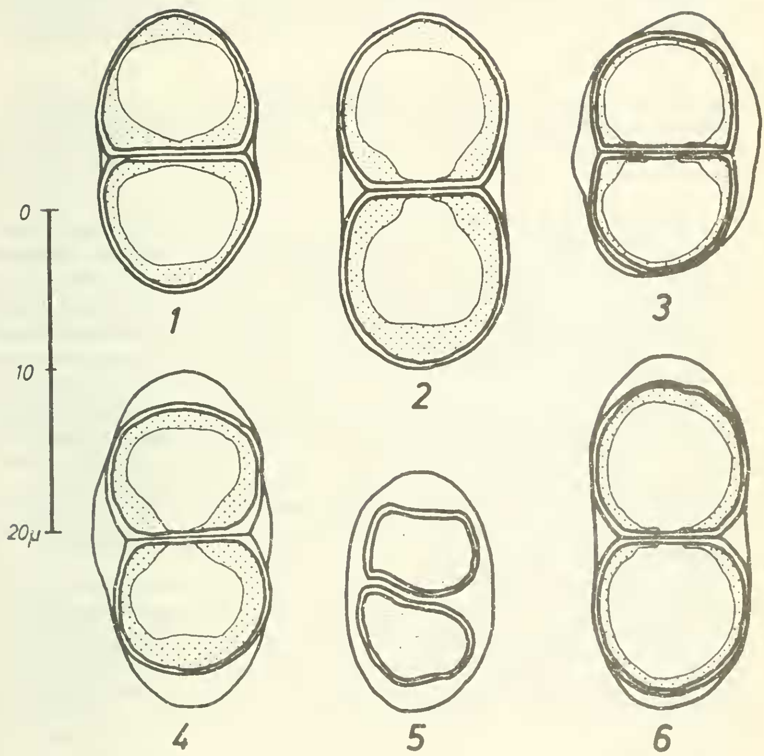


Abb. 3: Sporen von Rinodina straussii in Wasser. 5 eine sehr junge Sporen, sonst ältere Sporen; die deutlich abgesetzte äußere Sporenwand und die dicken Wände um die beiden Lumina sind deutlich zu sehen. In KOH wird die äußere Wand im Bereich des Äquators noch viel stärker abgehoben.

Lager weiß bis schmutzig weiß bis vergilbend, bis um 1 mm dick, deutlich rissig gefeldert, K -. Apothecien zuerst eingesenkt, dann angedrückt bis aufsitzend mit deutlichem Lagerrand und schwarzer, oft bereifter Scheibe, 0,7 - 1,5 mm breit. Sporen mit runden Lumina, in der Mitte ringsum etwas verdickt, um 19 - 24,5 / 9 - 13 μ. In K schwillt die Spore um den Äquator stark an (siehe Abb. 3).

Rinodina violascens H. Magn.; Magnusson 1940 p. 154: Khandud-Tal, Schieferfelsen, 4500 m, mit Umbilicaria decussata, Rhizocarpon ridescens, Lecidea sect. Psora sp. (F 137).

Lager bis 2 cm breit, aber nur in einem Bruchstück erhalten, deutlich begrenzt, am Rande undeutlich kurzlappig, schmutzig bleigrau. Lagerinneres gefeldert, meiste Areolen von gewöhnlich je 1 Apothecium ausgefüllt. Apothecien 0,3 - 0,6 mm breit, eingesenkt bis verengt sitzend mit lagerfarbenem, oft verbogenem, vorstehendem bis zurückgedrängtem Rand und schwärzlicher Scheibe. - Das Gehäuse bis oben mit Algen erfüllt. Rinde kaum entwickelt. Hypothecium und Subhymenium deutlich, Hymenium schwach graugrün, Epihymenium dunkel graugrün. Hymenium um 90 μ hoch. Sporen zu 8, einheitlich dünnwandig, oft leicht eingeschnürt, um 10 - 12,5 / 6 - 8 μ. Die grünen Teile des Apotheciums färben sich in K deutlich grün, in HCl schmutzig blau. In K bildet sich im Lager eine gelbe Lösung, aus der später rote Kristallnadeln (Norstictsäure?) ausfallen.

Die Probe stimmt ziemlich gut zur Beschreibung bei MAGNUSSON; Unterschiede in den Färbungen dürften nicht gravierend sein. Die Art dürfte in die Verwandtschaft gewisser Melanaspicilia-Arten und damit mehr in den Bereich von Buellia als von Rinodina gehören, muß aber formell vorerst bei Rinodina verbleiben.

Zwei weitere Rinodina-Arten konnten nicht bestimmt werden. Beide haben dünnwandige Sporen.

Sarcogyne gyrocarpa H. Magn.; Magnusson 1937 p. 98, 1940 p. 70: Band-i-Emir, N-exponierte Sandsteinwand, 3100 m, mit Acarospora strigata und Candelariella (F 83).

Das Material besteht aus wenigen Apothecien auf endolithischem Lager, deren Oberfläche aus wenigen groben, kohligen Warzen zusammengesetzt ist. Hypothecium farblos. Hymenium

um 80 μ hoch. Sporen 4 - 4,5 / 2 -2,5 μ (nach wenigen Messungen, die besser den Angaben von MAGNUSSON 1940 als denen von MAGNUSSON 1937 entsprechen. Die Art wurde aus der Gegend von Kabul beschrieben und bei MAGNUSSON 1940 für die innere Mongolei und Kansu nachgewiesen.

Sphaerothallia Nees

Die Gruppe der Sph. esculenta (Pall.) Reich.; syn. Lecanora e. (Pall.) Eversm., steht zwar zweifellos (Lecanora sect.) Aspicilia nahe, die nach Klärung verschiedener Gruppen auf jeden Fall wieder generisch verselbständigt werden sollte; sie ist aber durch Wachstumsweise, Besitz der auffälligen Cyphellen, die den Gausaustausch in den dickrindigen Thalli vermitteln, und in den Differenzierungsmustern der Thalli doch recht verschieden. Wir behandeln sie deshalb nach dem Vorgange von SZATALA 1957 p. 129 als eigene Gattung, deren genaue Umschreibung freilich noch näherer Studien bedarf.

Sphaerothallia straussii (Steiner) Szatala; Szatala 1956 p. 129: Urghend-i-Bala-Tal, 4350 m, auf kalkfreiem Gestein (F 67).

Die Probe stimmt gut zur Diagnose bei SZATALA. Die Lagerareolen sind anfangs flach gewölbt und bilden sehr bald eine scheitelständige Cyphelle aus. Bald beginnen sie sich hochzuwölben und zu strecken, schließlich sich abzuplatten und zu verzweigen, so daß angedeutet korallenartige, dicht gedrängte Verbände entstehen, die an dem vorliegenden Stück etwa 7 mm Höhe erreichen und ausgewachsen an den Enden meist etwas abgeflacht und verbogen-verfaltet sind. Das Exemplar enthält einige Apothecien mit eingesenkten, schwärzlichen, ebenfalls verbogenen bis geteilten, bis über 1 mm breiten Scheiben. Farbe des Lagers ein stumpfes, bräunliches Bleigrau.

Sphaerothallia desertorum (Krempelh.) Szatala; Szatala 1957 p. 129: Am Khanabad-Fluß, 1250 m, in Steppenvegetation auf Kalkgestein, mit Caloplaca paulsenii (F 72).

Die vorliegende Pflanze entspricht der Auffassung der Art bei SZATALA. Die Areolen sind hochgewölbt und am Grunde verengt, aber nicht strauchig verlängert. Die Cyphellen erscheinen tiefer eingestochen als bei Sph. straussii.

Eine Klärung der vielen Formen dieser Art setzt eingehende Standortsbeobachtungen voraus. Die vorliegenden Bestimmungen

wollen entsprechend als Versuche betrachtet werden.

Sporastatia asiatica H. Magn.; Magnusson 1940 p. 69: Khandud-Tal, Schieferfelsen bei 4500 m, N-W-exponiert, besetzt teilweise mit Rhizocarpon pusillum var. (F 48, F 49), oder befallen von Didymosphaeria sporastatiae.

Sp. asiatica scheint eine innerasiatische Art zu sein; sie wurde von MAGNUSSON aus Kansu und Ch'ing-Hai beschrieben und kommt weiter im Osthimalaya vor, wo sie Verf. bei Lobuche im obersten Khumbu bei etwa 5000 m gesammelt hat. Die Art ist Sp. testudinea sicher nahe verwandt; die von MAGNUSSON p. 70 angegebenen Unterschiede treffen nicht oder nur teilweise zu. Die Loben der genannten Exemplare sind zum Teil hell, zum Teil schwarz berandet, allerdings nicht in einen zusammenhängenden Prothallus eingebettet, wie dies bei Sp. testudinea gewöhnlich der Fall ist. Randliche bläulichgraue Bereifung kommt auch bei Sp. testudinea z.B. in den Alpen nicht selten vor und ist bei Exemplaren auf Kieselkalk sogar recht häufig anzutreffen. Sp. asiatica ist aber unseres Erachtens trotzdem eine gute, habituell ohne weiteres unterscheidbare Art. Bei ihr sind die Randloben meist um 2 - 3 mm lang, 0,5 - 1-1,5 mm breit gegenüber 0,5 - 1 / 0,2 - 0,5 mm bei Sp. testudinea. Sph. asiatica ist der Wuchsform nach eine deutlich placodiale Flechte, Sp. testudinea trotz ihrer verlängerten, strahligen Randloben eine Krustenflechte. Zusätzlich sind bei unseren Exemplaren von Sp. asiatica die Apothecien-tragenden Areolen deutlich erhöht, was bei Sp. testudinea gewöhnlich nicht der Fall ist. Ihr Umriß ist meist sehr unregelmäßig. Der innere Bau scheint bei beiden Arten ziemlich gleich zu sein.

Sporastatia testudinea (Ach.) Massal.; Magnusson 1936 p. 9: Urghend-i-Bala-Tal, 4350 m, mit Lecanora melanophthalma var. obscura, Aspicilia und Caloplaca sp., kleinere, zerstreute Lager, die etwa der f. pallens zugeordnet werden können (F 51), desgleichen mit der Lecanora sp. (F 68).

Staurothele clopima (Wahlenb.) Th. Fr.: Urghend-i-Bala-Tal, 4350 m, mit Aspicilia sp. und Xanthoria elegans (F 47). - Typisches, etwas schwaches Material dieser weit verbreiteten, nitrophilen Flechte, die MAGNUSSON 1940 p. 20 aus Ch'ing-Hai und Kansu, SZATALA 1957 p. 106 aus dem Iran (als

Endocarpon cl.) angeben. GILBERT (in litt.) sammelte sie um Mir Samir NO Kabul in 4200 - 5200 m Höhe.

Teloschistes contortuplicatus (Ach.) Clauzade et Rondon 1966 p. 17; syn. Parmelia contortuplicata Ach., Amphiloma elegans var. caespitosum Müll. Arg., Xanthoria elegans v. c. (Müll. Arg.) Poelt: Band-i-Emir, nordexponierte Sandsteinwand, 3100 m, nur mit Spuren von Parietin (F 70). Khandud-Tal, große Blöcke, 3500 m (F 71), (beide Exemplare ohne Unterlage).

Die vorliegende Flechte gehört immer noch zu den sonderbarsten bekannten Flechten. Die Wuchsform hat in ihrer Unregelmäßigkeit fast etwas Krankhaftes an sich. FREY 1952 p. 477 hat die Verhältnisse näher erörtert. Die Anatomie zeigt ähnliche Unregelmäßigkeiten. Die Färbung kann wieder sehr unregelmäßig ohne erkennbaren Anlaß von kräftig Orange bis blaß rötlich zu weißlich grau schwanken. Apothecien sind manchmal gut entwickelt, häufig fehlen sie, so an unseren Stücken. Andrerseits scheint die Flechte nach den bisherigen Funden (westliche Alpen bis zu den Lechtaler Alpen), Karpaten, Serbien, Bulgarien (KLOSS 1962 p. 148), Hindukusch) ein recht natürliches, von anderen Flechten wie Lecanora peltata gut bekanntes Areal zu besiedeln, das für eine lange Geschichte spricht. Die Pflanze, die meist in geschützten steilen Rinnen, seltener an flachen Hängen, gewöhnlich an Nordseiten, an kalkreichem Gestein wächst, wird sicher wegen ihrer teilweise schwierig zu erreichenden Standorte oft übersehen.

Toninia caeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr.: wenige sterile, ± bereifte Schuppen auf Grimmia sp. mit Anaptychia desertorum vom Khanabad-Fluß, 1250 m, Kalkfelsen in Steppenvegetation (F 31) könnten hierhergehören.

Umbilicaria cylindrica (L.) Delise: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block, 3200 m, N-W-Exposition, mit Caloplaca bicolor (F 96), desgleichen großer Block auf sehr alter Moräne, W-exponiert, (F 97). Unteres Futur-Tal, 2700 m (F 98).

Vor allem die Exemplare von F 98 weichen vom gewohnten Bild der Art ab; die Unterseite ist teilweise geschwärzt, zeigt aber teilweise auch die bekannte hellrosa Färbung. Eine starke Modifizierung des Habitusbildes durch die extremen Klimabedingungen läßt sich aber leicht verstehen.

Umbilicaria decussata (Vill.) Frey: Khandud-Tal, Schieferfelsen bei 4500 m, mit Rhizocarpon ridescens, Lecidea pulcherrima, Sporastatia asiatica (F 30), typische Stücke dieser weit verbreiteten Hochgebirgsflechte. Desgleichen mit Xanthoria elegans (F 42). - Am Mir Samir NO Kabul wurde die Art zwischen 4200 und 5200 m von GILBERT (in litt.) gesammelt.

Xanthoria elegans (Link)Th. Fr.: Quadzi-Deh-Tal, großer Block auf sehr alter Moräne, 3200 m (F 41). Khandud-Tal, Schieferfelsen bei 4500 m mit Umbilicaria decussata (F 42). Mandaras-Tal, 4200 m (dort verbreitet) (F 43). Urghend-Tal, neben Urghend-Gletscher, 4350 m (F 44). Futur-Tal, Felsgrat südlich, 3950 m, mit Lecanora melanophthalma var. obscura (F 45). Berg östlich des Badjens-Tales, 5400 m (F 46).

Die Art fand sich darüber hinaus als Beimischung in zahlreichen anderen Proben. Sie scheint im Gebiet wie anderswo im trockenen Zentralasien, in dem der Vogelkot wegen der geringen Niederschläge nur sehr langsam weggetragen wird, ungeheuer häufig zu sein.

2. Flechtenparasiten

Apiosporella caudata (Kernst.) Keissl.; Keissler 1930 p. 468: Auf Lecanora (Asp.) sp. neben Lecanora melanophthalma, Xanthoria elegans im Khandud-Tal, große Blöcke bei 3500 m (F 69).

Dieser charakteristische, an seinen einseitig lang zugespitzten Sporen mit exzentrischem Septum gut kenntliche Parasit wird von MAGNUSSON 1940 p. 159 mehrfach aus Kansu als Schmarotzer auf Lecanora asiatica gemeldet. Bei unseren Stükken scheinen die Sporen mit etwa 16,5 - 18, 5 / 6 - 6,5 etwas kürzer und breiter zu sein als bei MAGNUSSON angegeben; sie passen allerdings gut in den großen von KEISSLER verzeichneten Schwankungsbereich.

Die Art wurde neuerdings von GILBERT auch im Zentralhindukusch auf einer Aspicilia gefunden.

Didymosphaeria sporastatiae (Anzi) Winter; Keissler 1930 p. 473: Khandud-Tal, Schieferfelsen bei 4500 m in N-W-Exposition, auf Sporastatia asiatica (F 50). Die Probe ist mit mehreren

lockeren Gruppen von Fruchtkörpern besetzt. Sporen offenbar meist zu 4, um 20 - 21 / 9,5 - 11 μ.

Echinothecium reticulatum Zopf; Keissler 1930 p. 329: Quadzi-Deh-Tal, großer freistehender Block auf sehr alter Moräne, ± 3200 m, auf Lecanora frustulosa, steril, aber in der Erscheinungsform gut übereinstimmend (F 95). Die genannte Nummer diene nur als Beleg für die Art, die zumindest in Fragmenten in der Sammlung mehrfach vorkommt. Auf Lecanora frustulosa ist sie unseren Beobachtungen zufolge auch in den Alpen nicht selten.

Phoma lichenis Pass.: Auf Xanthoria elegans im unteren Futur-Tal bei 2700 m (F 73).

Die Wirtsflechte ist besonders, aber nicht ausschließlich, auf den Scheiben punktiert von schwärzlichen, vielzelligen Hyphengebilden, die offenbar junge Fruchtkörper darstellen. Einige reife Pykniden enthielten kurz stäbchenförmige Pycnosporen von 3 - 4 - 5 / 0,5 - 1 μ Größe. Die "Art" ist sicher ein Sammelbegriff.

Tichothecium gemmiferum (Tayl.) Koerb.; syn. Discothecium g. Vouaux, Keissler 1930 p. 385.

Hierher sei mit einiger Reserve ein Pilz gestellt, von dem wenige Perithecien auf Rhizocarpon solitarium gefunden wurden (siehe oben). Sporen zu 8, um 13,5 - 16 / 8 μ, also etwa der var. calcaricolum (Mudd), Keissl. p. 389, entsprechend. - Wie SANTESSON 1960 p. 506 betont hat, kann die Gattung Discothecium, die nur durch die regelmäßig achtsporigen Asci von Tichothecium getrennt ist, nicht aufrechterhalten werden.

Tichothecium pygmaeum Koerb.; Keissler 1930 p. 411: Futur-Tal, Felsgrat südlich des Tales, 3950 m, auf Lecidea tessellata var. caesia, reichlich (F 29). - Der Parasit ist weit verbreitet und wird von MAGNUSSON 1940 p. 161 für verschiedene Wirte aus Kansu angegeben.

Zusammenfassung

Es wird eine Bearbeitung der hauptsächlich von H. ROEMER im nordöstlichen Afghanistan, insbesondere im sog. Wakhan-Zipfel zusammengebrachten Flechtensammlungen vorgelegt.

Infolge der hohen Trockenheit des Arbeitsgebietes fehlen Laub- und Strauchflechten fast völlig. Die meisten Arten ließen sich mit aus China oder Vorderasien beschriebenen Species identifizieren. Auf die Unsicherheiten der Bestimmungen, die aus den sehr heterogenen bisherigen Bearbeitungen resultieren, wird mehrfach hingewiesen. Insgesamt werden 82 ± sicher bestimmte Flechtensippen und 6 Flechtenparasiten behandelt.

Neu beschrieben werden:
Anaptychia roemeri Poelt
Conotrema freyi Vězda et Poelt
Dermatocarpon moulinsii var. pellitum Poelt et Wirth
Rhizocarpon pusillum Runem. var. asiaticum Poelt.

Die Gattung Cladopycnidium wird eingezogen.

Summary

A treatment is presented of the lichens, mainly collected by H. ROEMER, in northeastern Afghanistan, in particular in the so-called Wakhan-strip.

Because of the great dryness of the area, foliose and fruticose lichens are almost entirely missing. Most of the species could be identified with species described from China or Near-Asia. The uncertainties of the determinations resulting from the previous very uneven treatments are pointed out several times. 82 ± surely determined taxa of lichens and 6 parasites of lichens are treated.

New described are:
Anaptychia roemeri Poelt
Conotrema freyi Vězda et Poelt
Dermatocarpon moulinsii var. pellitum Poelt et Wirth
Rhizocarpon pusillum Runem. var. asiaticum Poelt.

The genus Cladopycnidium is reduced.

Literatur

CLAUZADE, G. et Y. RONDON: Compléments à l' étude de la végétation lichenique dans la region du Lautaret et du Galibier. Rev. Fac. Ciênc. Lisboa 2. Sér., 14: 13-18 (1966).

DEGELIUS, G.: The lichen genus Collema in Europa. Symb. bot. upsal. 13 (2): 1-499 (1954).

EIGLER, G. & J. POELT: Flechtenstoffe und Systematik der lobaten Arten der Flechtengattung Lecanora in der Holarktis. Österr. Bot. Zeitschr. 112: 285-294 (1965).

FREY, E.: Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalparks im Unterengadin. Ergeb. wiss. Unters. schweiz. Nationalpark 3: 27, 1. Teil, 1-503 (1952).

HAKULINEN, R.: Die Flechtengattung Candelariella Müller Argoviensis. Ann. Bot. Soc. Vanamo 27: 1-127 (1954).

HERTEL, H.: Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung Lecidea. Beih. Nova Hedwigia 24 (1967).

KLEMENT, O.: Flechten aus der mongolischen Volksrepublik. Feddes Rep. 72: 98-123 (1966).

KLOSS, K.: Beitrag zur Flechtenflora Bulgariens. Feddes Rep. 65: 141-149 (1962).

KUROKAWA, S.: A Monograph of the genus Anaptychia. Beih. Nova Hedwigia 6 (1962).

MAGNUSSON, H.: A Monograph of the genus Acarospora. K. svenska Vetensk. Ak. Handl. Tredje Ser. 7 (4): 1-400 (1929).

- - Supplement to the Monograph of the genus Acarospora. Ann. Cryptogamie exot. 6: 13-48 (1933).

- - Acarosporaceae in: Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora 9, 5. Abt., 1. Teil: 1-285 (1936).

- - Additional notes on Acarosporaceae. Acta horti gotoburg. 12: 87-103 (1937).

- - Lichens from Central Asia. Rep. sc. exped. Sven Hedin Publ. 13: 1-168 (1940).

- - Lichens from Central Asia. Rep. sc. exped. Sven Hedin Publ. 22: 1-71 (1944).

- - A second Supplement to the Monograph of Acarospora with keys. Göteb. K. Vetensk. och Vitterh. Samh. Handl. Sjätte följden Ser. B, 6: 1-34 (1956).

POELT, J.: Die gelappten Arten der Flechtengattung Caloplaca in Europa. Mitt. Bot. München 2: 11-31 (1954).

POELT, J.: Über parasitische Flechten II. Planta (Berlin) 51: 288-307 (1958a).

- - Die lobaten Arten der Flechtengattung Lecanora Ach. sens. ampl. in der Holarktis. Mitt. Bot. München 2: 411-573 (1958b).

- - Flechten aus dem NW-Karakorum. Mitt. Bot. München 4: 83-94 (1961).

- - Über einige Artengruppen der Flechtengattungen Caloplaca und Fulgensia. Mitt. Bot. München 5: 571-607 (1965).

- - Zur Kenntnis der Flechtengattung Physconia. Nova Hedwigia 12: 107-135 (1966).

- - Die lobaten Arten der Sammelgattung Lecanora. Flechten des Himalaya 1. Khumbu Himal 1: 187-202 (1966).

ROEMER, H.: Vorläufiger Bericht über die Botanischen Arbeiten bei der deutschen Wakhan-Expedition 1964. Manuskript.

RUNEMARK, H.: Studies in Rhizocarpon I. Opera bot. 2 (1): 1-152 (1956).

SCHUBERT, R. & O. KLEMENT: Beitrag zur Flechtenflora in Nord- und Mittelindien. Nova Hedwigia 11: 1-73 (1966).

SANTESSON, R.: Lichenicolous fungi from northern Spain. Sv. bot. Tidskr. 54: 499-522 (1960).

SZATALA, Ö.: Prodromus einer Flechtenflora des Iran. Ann. hist. nat. Mus. nat. Hung. 8: 101-154 (1957).

VAINIO, E.: Lichenes in: Plantae turcomanicae a G. Radde et A. Walter collectae. Acta horti petropol. 10 (2): 551-562 (1889).

- - Lichenes ab Ove Paulsen praecipue in Provincia Ferghana (Asia media) et a Boris Fedtschenko in Tjanschan a 1898 et 1899 collecti. Bot. Tidsskr. 26: 241-250 (1904).

VEZDA, A.: Flechten aus der NW-Mongolei. Acta mus. Sil. Ser. A., 14: 187-190 (1965).

VOGEL, S.: Niedere Fensterpflanzen in der südafrikanischen Wüste. Beitr. Biol. Pfl. 31: 45-135 (1955).

WEBER, W.: Environmental modification and the taxonomy of the crustose lichens. Sv. bot. Tidskr. 56: 293-333 (1962).

WEBER, W.: Lichenes in: Iranian Plants collected by Per Wendelbo in 1959. Arb. Uni. Bergen Mat. Nat. Serie 1964, 14: 3-8 (1965).

- - Schedae zu: Lichenes exsiccati COLO Fasc. 3.

ZAHLBRUCKNER, A.: Catalogus lichenum universalis. Leipzig 1921-1940.